

**UNIVERSIDAD DE HUANUCO**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL**



**TESIS**

---

**“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA REAL  
EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO VIAL RUTINARIO DE  
LOS CAMINOS VECINALES EN LA PROVINCIA DE  
PACHITEAHUÁNUCO-2019”**

---

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTORA: Cotrina Falera, Hany Milene

ASESOR: Lambruschini Espinoza, Reyder Alexander

HUÁNUCO – PERÚ

2021

U

D

H



**UDH**  
UNIVERSIDAD DE HUANCAYO  
<http://www.udh.edu.pe>

### TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis ( X )
- Trabajo de Suficiencia Profesional( )
- Trabajo de Investigación ( )
- Trabajo Académico ( )

**LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:** Proyectos civiles

**AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN** (2018-2019)

### CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

**Área:** Ingeniería, Tecnología

**Sub área:** Ingeniería civil

**Disciplina:** Ingeniería civil

### DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio ( X )
- UDH ( )
- Fondos Concursables ( )

### DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 47671700

### DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 45250659

Grado/Título: Máster universitario en ingeniería  
hidráulica y medio ambiente

Código ORCID: 0000-0003-0701-2621

### DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Alvarado Romero, Juan Alex	Ingeniero civil	22507095	0000-0002- 0596-8729
2	Taboada Trujillo, William Paolo	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	40847625	0000-0002- 4594-1491
3	Jacha Rojas, Johnny Prudencio	Maestro en ingeniería de sistemas e informática con mención en: gerencia de sistemas y tecnologías de información	40895876	0000-0001- 7920-1304

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO(A) CIVIL**

En la ciudad de Huánuco, siendo las **08:00** horas del día **domingo 05 de setiembre de 2021**, mediante la plataforma Google Meet, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los **Jurados Calificadores** integrado por los docentes:

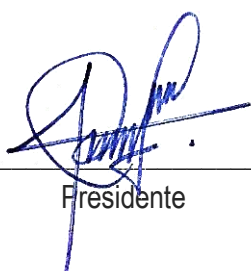
- |                                      |   |            |
|--------------------------------------|---|------------|
| • ING. JUAN ALEX ALVARADO ROMERO     | - | PRESIDENTE |
| • MG. WILLIAM PAOLO TABOADA TRUJILLO | - | SECRETARIO |
| • MG. JOHNNY PRUDENCIO JACHA ROJAS   | - | VOCAL      |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 1030-2021-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: **“EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA REAL EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO VIAL RUTINARIO DE LOS CAMINOS VECINALES EN LA PROVINCIA DE PACHITEAHUÁNUCO-2019”**, presentado por el (la) Bachiller. **COTRINA FALERA, HANY MILENE**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) **APROBADO** por **UNANIMIDAD** con el calificativo cuantitativo de 15 y cualitativo de **BUENO** (Art. 47).

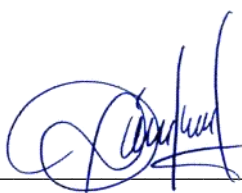
Siendo las 9:18 horas del día domingo **05** del mes de setiembre del año 2021, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



Presidente



Secretario



Vocal

## **DEDICATORIA**

A Dios:

Porqué con su bendición me permite cumplir los anhelos más deseados. y por mostrarme día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible.

A mis padres:

Domitilo e Ida que a sus constantes consejos y su sacrificio de trabajo me apoyaron en el proceso de estudiante, a seguir luchando por mis metas y los valores aprendidos que me permitirán crecer como profesional.

A mi asesor:

Por el tiempo de dedicación y paciencia en el proceso de elaboración de mi investigación.



## **AGRADECIMIENTOS**

El desarrollo de la presente tesis, no hubiera sido posible sin la ayuda que me brindaron diversas personas y entidades, las cuales me motivaron a cada momento, por esto hago llegar mis más sinceros agradecimientos:

A los docentes de la Facultad de Ingeniería, así como a la dirección académica de la escuela profesional de Ingeniería Civil, que impartieron sus conocimientos y experiencias durante los estudios realizados.

A mi asesor, M.Sc. Ing. Reyder Alexander Lambruschini Espinoza, por su apoyo permanente en el proceso de investigación.

Al Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea, por proporcionarme la información necesaria para la elaboración de mi tesis.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
ÍNDICE .....	IV
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
ÍNDICE DE GRAFICOS .....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XIII
RESUMEN .....	XIV
SUMMARY .....	XVI
INTRODUCCIÓN .....	XVIII
CAPÍTULO I .....	19
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	19
1.1. Descripción del problema .....	19
1.2. Formulación del problema .....	20
1.2.1. Problema general .....	20
1.2.2. Problemas específicos .....	20
1.3. Objetivos .....	21
1.3.1. Objetivo general .....	21
1.3.2. Objetivos específicos .....	21
1.4. Justificación de la investigación .....	21
1.5. Limitaciones de la investigación .....	22
1.6. Viabilidad de la investigación .....	23
CAPÍTULO II .....	24
MARCO TEÓRICO .....	24
2.1. Antecedentes de la investigación .....	24
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	24
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	24
2.1.3. Antecedentes locales .....	26
2.2. Bases teóricas .....	27
2.2.1. Rendimiento .....	27
2.2.2. Gestión de Mantenimiento Rutinario – GEMA .....	29
2.2.3. El Instituto Vial Provincial (IVP) .....	30
2.2.4. Camino Vecinal .....	31

2.2.5. Consumo de mano de obra: .....	31
2.2.6. Precipitación Pluvial.....	32
2.2.7. Factor Tránsito Vehicular.....	33
2.2.8. Mantenimiento vial.....	34
2.2.9. Determinación de rendimiento de mano obra .....	36
2.2.10. Actividades de mantenimiento .....	38
2.2.11. Herramientas .....	71
2.2.12. Priorización de actividades .....	72
2.2.13. Metodología para el control de la productividad en la mano de obra .....	73
2.3. Definiciones conceptuales.....	74
2.4. Hipótesis .....	75
2.5. Variables .....	75
2.5.1. Variable independiente .....	75
2.5.2. Variable dependiente.....	75
2.6. Operacionalización de Variables .....	76
CAPÍTULO III .....	78
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	78
3.1. Tipo de Investigación .....	78
3.1.1. Enfoque .....	78
3.1.2. Alcance o nivel.....	79
3.1.3. Diseño .....	79
3.2. Población y muestra.....	81
3.2.1. Población .....	81
3.2.2. Selección de la muestra .....	81
3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	81
3.3.1. Para la recolección de datos .....	81
3.3.2. Técnicas .....	82
3.3.3. Para la presentación de datos .....	85
CAPÍTULO IV.....	86
RESULTADOS.....	86
4.1. Procesamiento de datos.....	86
4.1.1. Factor climático del tramo: Huamán – Tipsa Alta. ....	86

4.1.2. Conteo de tráfico vehicular del tramo: Huamán – Tipsa Alta.	88
4.1.3. Capacidad de obrero del tramo: Huamán – Tipsa Alta. ....	88
4.1.4. Formato para toma de datos reales diario por actividad del servicio del tramo: Huamán-Tipsa Alta. ....	96
4.1.5. Rendimiento por persona en el servicio de mantenimiento vial rutinario del camino vecinal tramo: Huamán – Tipsa Alta....	103
4.1.6. Formato de programación de los rendimientos diario por mes del tramo: Huamán – Tipsa Alta. ....	104
4.1.7. Factor climático del tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha. ....	109
4.1.8. Conteo de tráfico vehicular del tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha. ....	110
4.1.9. Capacidad de obrero del tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha. ....	111
4.1.10. Formato para la toma de datos en los rendimientos reales diario por mes del tramo: Huascapampa–Allpamarca- Tayagasha. ....	114
4.1.11. Formato para toma de datos reales diario por actividad del servicio del tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha. ....	120
4.1.12. Rendimiento por persona en el servicio de mantenimiento vial rutinario del camino vecinal tramo: Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha. ....	127
4.1.13. Formato de programación de los rendimientos diario por mes del tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha ..	128
4.1.14. Servicios de las actividades de mantenimiento rutinario de caminos vecinales. ....	133
4.2. Contrastación de Hipótesis. ....	138
CAPÍTULO V.....	139
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	139
5.1. Presentar la contrastación de los resultados del trabajo de investigación. ....	139
CONCLUSIONES. ....	143

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	146
ANEXOS.....	147

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra:	
.....	29
Tabla 2. factores que afectan el rendimiento de mano de obra .....	32
Tabla 3. Operacionalización de Variables.....	76
Tabla 4. Flujograma de diseño.....	80
Tabla 5. FORMATO N° 03.02 - GEMA. (Rendimientos de mano de obra reales Julio.), jordana de ocho horas diarias. ....	90
Tabla 6. FORMATO N° 03.02 - GEMA. (Rendimientos de mano de obra reales agosto.), jordana de ocho horas diarias. ....	91
Tabla 7. FORMATO N° 03.02 - GEMA. (Rendimientos de mano de obra reales setiembre.), jordana de ocho horas diarias. ....	92
Tabla 8. FORMATO N° 03.02 - GEMA. (Rendimientos de mano de obra reales octubre.), jordana de ocho horas diarias. ....	93
Tabla 9. FORMATO N° 03.02 - GEMA. (Rendimientos de mano de obra reales noviembre), jordana de ocho horas diarias. ....	94
Tabla 10. cantidad total de carga de servicio mensual en el tramo: Huamán - Tipsa Alta.....	95
Tabla 11. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de calzada .....	96
Tabla 12. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – bacheo ..	96
Tabla 13. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – remoción de derrumbes.....	97
Tabla 14. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de cuneta .....	97
Tabla 15. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de alcantarilla.....	98
Tabla 16. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de badén.....	98
Tabla 17. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de pontón.....	99
Tabla 18. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – roce y limpieza.....	99

Tabla 19. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – conservación de señales .....	100
Tabla 20. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – vigilancia y control .....	100
Tabla 21. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – reparación de muro seco .....	101
Tabla 22. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – transporte de material de cantera .....	101
Tabla 23. Cantidad total de carga de servicio por actividad en el tramo: Huamán – Tipsa Alta .....	102
Tabla 24. Rendimiento real diario por cuadrilla y persona .....	103
Tabla 25. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de julio (jordana de ocho horas diarias.) .....	104
Tabla 26. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de agosto (jordana de ocho horas diarias.) .....	105
Tabla 27. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de setiembre (jordana de ocho horas diarias.) .....	106
Tabla 28. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de octubre (jordana de ocho horas diarias.) .....	107
Tabla 29. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de noviembre, jordana de ocho horas diarias. ....	108
Tabla 30. FORMATO N° 03.02 - GEMA. Rendimientos de mano de obra reales julio (jordana de ocho horas diarias.) .....	114
Tabla 31. FORMATO N° 03.02 - GEMA. Rendimientos de mano de obra reales agosto (jordana de ocho horas diarias.) .....	115
Tabla 32. FORMATO N° 03.02 - GEMA. Rendimientos de mano de obra reales setiembre (jordana de ocho horas diarias.) .....	116
Tabla 33. FORMATO N° 03.02 - GEMA. Rendimientos de mano de obra reales octubre (jordana de ocho horas diarias.) .....	117
Tabla 34. FORMATO N° 03.02 - GEMA. Rendimientos de mano de obra reales noviembre (jordana de ocho horas diarias.) .....	118
Tabla 35. Cantidad total de carga de servicio mensual en el tramo: Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha. ....	119

Tabla 36. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de calzada .....	120
Tabla 37. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – bacheo	121
Tabla 38. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – remoción de derrumbes.....	121
Tabla 39. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de cuneta .....	122
Tabla 40. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de alcantarilla.....	122
Tabla 41. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – roce y limpieza.....	123
Tabla 42. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – conservación de señales .....	123
Tabla 43. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – vigilancia y control .....	124
Tabla 44. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – muro seco .....	124
Tabla 45. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – reparación de pontón.....	125
Tabla 46. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – transporte de material de cantera .....	125
Tabla 47. Cantidad total de carga de servicio por actividad en el tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha .....	126
Tabla 48. Rendimiento real diario por cuadrilla y persona .....	127
Tabla 49. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de julio (jordana de ocho horas diarias.) .....	128
Tabla 50. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de agosto (jordana de ocho horas diarias.).....	129
Tabla 51. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de setiembre ( jordana de ocho horas diarias.) .....	130
Tabla 52. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de octubre (jordana de ocho horas diarias.).....	131



Tabla 53. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de noviembre (jordana de ocho horas diarias.) .....	132
Tabla 54. Actividades y rendimientos por persona establecido en el manual técnico del GEMA .....	133
Tabla 55. Comparación entre los rendimientos mensuales REALES y GEMA tramo: Huamán - Tipsa alta .....	134
Tabla 56. Comparación entre los rendimientos mensuales REALES y GEMA tramo: Huasapampa – Alpamarca – Tayagasha. ....	136
Tabla 57. Contrastación de Hipótesis .....	138
Tabla 58. Resultados de contrastación de resultados tramo: Huamán - Tipsa alta .....	139
Tabla 59. Resultados de contrastación de resultados del tramo: Huasapampa – Alpamarca – Tayagasha. ....	140

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Representación en escala del conteo de precipitación, tramo: Huamán – Tipsa Alta. ....	86
<i>Gráfico 2.</i> Representación en escala logarítmica del tráfico vehicular, tramo: Huamán – Tipsa Alta .....	88
Gráfico 3. Representación en escala logarítmica del conteo de precipitación, tramo: Huascapampa–Allpamarca Tayagasha. ....	109
Gráfico 4. Representación en escala logarítmica del tráfico vehicular, tramo: Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha. ....	111

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Limpieza De Calzada.....	40
Figura 2. Bacheo.....	42
Figura 3. Desquinche.....	44
Figura 4. Remoción de derrumbes.....	46
Figura 5. Limpieza de cuneta.....	48
Figura 6. Limpieza de Alcantarilla.....	50
Figura 7. Limpieza de Baden .....	51
Figura 8. Limpieza de zanja de coronación .....	53
Figura 9. Limpieza de pontones.....	55
Figura 10. Encauzamiento de pequeños cursos de agua .....	57
Figura 11. Roce y limpieza .....	58
Figura 12. Conservación de señales.....	60
Figura 13. Reforestación.....	62
Figura 14. Vigilancia y control.....	64
Figura 15. Reparación de muros secos .....	66
Figura 16. Reparación de pontones.....	67
Figura 17. Transporte de material de cantera .....	69
Figura 18. Transporte de agua.....	70
Figura 19. Transporte de agua.....	72
Figura 20. Formato n° 03 –GEMA (programación mensual).....	83
Figura 21. ficha n° 01 –GEMA (conteo de tráfico vehicular) .....	83
Figura 22. ficha n° 02 –GEMA (conteo de precipitación pluvial) .....	84
Figura 23. Formato de hoja de desempeño laboral .....	84
Figura 24. Formato de evaluación curricular del trabajador en campo .....	85
Figura 25. Promedio mensual de temperatura.....	87
Figura 26. Hoja de desempeño laboral Huamán-Tipsa Alta .....	89
Figura 27. Hoja de experiencia del trabajo Huamán-Tipsa Alta .....	89
Figura 28. Promedio mensual de temperatura.....	110
Figura 29. Hoja de desempeño laboral Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha. ....	112
Figura 30. Hoja de evaluación curricular Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha. ....	113

## RESUMEN

La investigación tiene como objetivo determinar la diferencia entre el rendimiento de mano de obra real en los servicios de las actividades en el mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales de la provincia de Pachitea, respecto a los rendimientos de mano de obra establecidos en el manual técnico del Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario - GEMA (Escudero Meza, Julio – Consultor – 2001-Lima), aprobado por PROVIAS descentralizado.

Se presento como técnica la recolección de datos, mediante la observación de los rendimientos de mano de obra real in situ, durante el periodo de cinco meses, iniciando julio del 2019 hasta noviembre del 2019, en los caminos vecinales: Huamán – Tipsa Alta y Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha, con el fin de ser analizados y comparados diariamente, siendo un estudio cuantitativo.

Para la presentación los resultados, se muestran a través de cuadros en Excel, las tablas incluyen los datos de rendimientos de mano de obra real, y los establecidos por el GEMA, de manera resumida, para así determinar mediante técnicas estadísticas la diferencia entre los rendimientos mencionados; cuyos resultados, fueron los siguientes:

Para el primer tramo: Huamán - Tipsa Alta; en las diferentes partidas según lo programado a un 100% se registró de que los rendimientos reales disminuyeron al 95.77%, teniendo una diferencia de 14.23%.

Para el segundo tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha; en las diferentes partidas según lo programado a un 100% se registró de que los rendimientos reales disminuyeron al 84.18%, teniendo una diferencia de 15.82%.

Los datos presentados sobre la variación de los rendimientos de mano de obra real, tienen una influencia directa sobre el presupuesto y la programación general en el servicio de las actividades en el mantenimiento vial rutinario.

La evaluación del rendimiento de mano de obra, se realizó en relación al aporte unitario por trabajador, y al aporte por cuadrilla, esto para cada mes durante el tiempo de observación diaria por ocho horas de jornada; para así tener un balance de ambos aportes y sus diferencias.

**Palabras claves:** Evaluación – Rendimiento – Mantenimiento Vial Rutinario

## SUMMARY

The objective of the research is to determine the difference between the performance of real labor in the services of the activities in the routine road maintenance of the neighborhood roads of the province of Pachitea, with respect to the labor yields established in the technical manual. of the Routine Maintenance Management Strengthening Study - GEMA (Escudero Meza, Julio - Consultant - 2001- Lima), approved by decentralized PROVIAS.

Data collection was presented as a technique, by observing the real labor yields in situ, during the period of five months, beginning July 2019 until 2019, in the neighborhood roads: Huamán - Tipsa Alta and Huascapampa - Allpamarca - Tayagasha, in order to be analyzed and compared daily, being a quantitative study.

For the presentation of the results, it is shown through tables in Excel, the tables include the data of real hand yields, and those established by the GEMA, in a summarized way, in order to determine through statistical techniques the difference between the mentioned yields. ; whose results were the following:

For the first section: Huamán - Tipsa Alta; In the different items as programmed at 100%, it was recorded that the real returns decreased to 95.77%, having a difference of 14.23%.

For the second section: Huascapampa - Allpamarca - Tayagasha; In the different items as programmed at 100%, it was recorded that the real returns decreased to 84.18%, having a difference of 15.82%.

The shipping data on the variation of the real labor yields, have a direct influence on the and the general programming in the service of the activities in the routine road maintenance.

The evaluation of the performance of the workforce was carried out in relation to the unit contribution per worker, and the contribution per crew, this

for each month during the daily observation time for eight hours of work; in order to have a balance of both contributions and their differences.

**Keywords:** Evaluation - Performance - Routine Road Maintenance

## **INTRODUCCIÓN**

Los proyectos realizados por PROVIAS descentralizado a través del Instituto Vial Provincial (IVP), en lo que se refiere a mantenimiento rutinario de camino vecinales, se basan en los datos establecidos por las normas en el Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario (GEMA), en donde se presentan los valores genéricos para la determinación de rendimientos de mano de obra y los cuales no consideran diversos factores que influyen en el rendimiento real.

Para esto la presente tesis de investigación evaluó diferentes aspectos con el fin de determinar los datos reales para el rendimiento de mano de obra real en las actividades de mantenimiento vial rutinario de caminos vecinales en la provincia de Pachitea-Huánuco.

Teniendo en cuenta que programar con datos inexactos afectan directamente en el proceso de formulación, elaboración y ejecución del servicio, tanto en características como en el valor referencial, costos unitarios, sobrevaloración o déficit en el presupuesto de obra, ampliaciones de plazo, mayores gastos generales, etc.

La presente investigación tiene como propuesta es dar a conocer esta información, la cual establecerá márgenes para la consideración en la elaboración de futuros proyectos, mejorando la calidad y precisión de los estudios, con el fin de evitar gastos mayores por ampliación plazo de ejecución.



# **CAPÍTULO I**

## **PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

### **1.1. Descripción del problema**

Un camino nuevo o recientemente rehabilitado, se encuentra en un estado óptimo de servicio sin embargo el uso frecuente de los caminos sufre un proceso de deterioro debido a los diferentes agentes que actúan sobre ellos, tales como: el agua, el tráfico, la gravedad en taludes, etc. Estos elementos afectan el estado situacional del camino, en mayor o menor medida, si su acción es permanente llega a deteriorándolo a tal punto que lo puede convertir en intransitable.

Por esta razón un tiempo el Ministerio de Transporte y Comunicaciones, ha identificado que debido a la importancia que tiene la Red de Caminos Vecinal a nivel nacional, es necesario un buen sistema de gestión y control de servicio en cuanto a mantenimiento rutinario, en especial dichos trabajos son desarrollados utilizando herramientas manuales y mano de obra no calificada de la zona de influencia de ejecución.

Mediante el estudio de Fortalecimiento de la Gestión de Mantenimiento rutinario (GEMA), proporcionado por PROVIAS descentralizado, respecto al rendimiento de mano de obra para el mantenimiento rutinario de carreteras, no corresponden a la realidad observada en los tramos que se desarrolla la presente investigación, y de esta manera el estudio previo con una alta probabilidad de error en el cálculo de los objetivos, debido a ello no se cumple con lo programado en el plan de trabajo, afectando tanto en el presupuesto general, mostrando mayores costos, como en el proceso de ejecución, abarcando mayores tiempos y no llegando a cumplir con los plazos establecidos en los proyectos inicialmente. Mencionado esto, se encontraron investigaciones realizadas, cuya problemática guarda relación con lo planteado en la propuesta de la investigación.

Por este motivo, deberían estar fundamentados en análisis y observaciones reales dentro de la ejecución del servicio, teniendo en cuenta las condiciones particulares de cada zona de labor en donde se realicen.

Brenes Serrano (2014) afirma que: “El proceso de construcción está dividido en varias etapas, dentro de las cuales, en las fases iniciales se tiene la planeación y estimación de los costos del proyecto; en esta parte es importante la determinación precisa de los recursos que se incluyan en el desarrollo del proyecto”.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cuál es la diferencia entre el rendimiento de la mano de obra real en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales de la provincia de Pachitea respecto al establecido con el manual del Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario - GEMA?

### **1.2.2. Problemas específicos**

Pe1: ¿Cuáles son los rendimientos reales de mano de obra en las actividades del servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea -2019?

Pe2: ¿Qué factores influyen en los rendimientos reales de la mano de obra en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea -2019?

Pe3: ¿Cuáles son las actividades más críticas en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea -2019?

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo general**

Establecer la diferencia entre el rendimiento de la mano de obra real en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales de la provincia de Pachitea respecto al rendimiento de mano establecido el manual del Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario - GEMA

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Oe1: Cuantificar el rendimiento real de mano de obra en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea -2019

Oe2: Identificar los factores que influyen en los rendimientos reales de la mano de obra en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea -2019

Oe3: Determinar las actividades más críticas en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea -2019

### **1.4. Justificación de la investigación**

En el rendimiento de mano de obra para la realización de las actividades en los mantenimientos rutinarios de los caminos vecinales según el “Estudio de fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento de Caminos Rurales – GEMA”, dentro del manual técnico generado en agosto del 2001, la cual no cuenta con ninguna actualización hasta la fecha y generado a nivel

nacional en cuanto a rendimiento, existiendo datos que no son compatibles con la realidad en los caminos vecinales de la provincia de Pachitea.

A partir de esto se evaluará cada rendimiento por actividad obtenidos en campo, comparándolos con los establecidos en el manual técnico dentro del GEMA, para los mantenimientos de los caminos vecinales ejecutados por el Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea.

Pretendiendo mostrar la existencia de los problemas presentes al considerar datos erróneos para la realidad que se observa en los mantenimientos, ya que muchas veces, estos se ven afectados por factores que inciden directamente en los procesos de elaboración y ejecución; Otorgando así información sólida y fiable, que sirva como antecedente para la consideración en la formulación de próximos plan de trabajo para las microempresas y estableciendo márgenes para la determinación de rendimientos de mano de obra verídicos, que sean de beneficio para tener un valor referencia y programación exacta para el IVPMP (Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea) y que puedan servirse de ella, para disminuir el margen de error presentes en los montos de contratos generados.

### **1.5. Limitaciones de la investigación**

Este proyecto de investigación abarcará los caminos vecinales que se encuentran dentro de la provincia de Pachitea; Se tomará en consideración la falta de información actual en cuanto a una base de datos para el rendimiento de mano de obra en la zona, para así poder realizar una comparativa que revele las principales diferencias con los datos obtenidos en la investigación.

Las siguientes son las limitaciones que se presenta en la elaboración del informe final del proyecto de investigación:

- La poca y errónea información que cuenta el Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea, con respecto a los planos claves, planos de ubicación y longitudes que cuentan algunos tramos; por la cual se decidió optar con los tramos que cuentan con información verídica para el análisis del proyecto de investigación.

- Tramos ubicados en distancias considerables dentro de la provincia de Pachitea.
- Caminos vecinales deplorables, por falta de la ejecución de mantenimiento periódico, esto a realizarse cada cuatro a cinco años, siendo deficiente medir la actividad de bacheo en los caminos vecinales ya que sobrepasan las dimensiones a considerar para la actividad de bacheo.
- Rendimientos son genéricos a nivel nacional para los cuales no reflejan la realidad muy individual de los tramos teniendo características diferentes
- El GEMA está vigente desde agosto del 2011, en la cual no tiene ninguna actualización en cuanto a rendimiento hasta la actualidad, siendo estas muy ambiguas.
- La investigación se realizó de julio del 2019 al noviembre de 2019, ya que el contrato por tercero se firmó a la fecha del 1 de julio al 30 de noviembre del 2019.

#### **1.6. Viabilidad de la investigación**

La presente investigación del proyecto de tesis cuenta con viabilidad favorable, ya que se tiene las herramientas necesarias y suficientes para poder realizar tanto el proceso de recolección de datos de manera óptima, como una correcta evaluación de estos.

Se debe mencionar que, al contar con la información mensual de los informes presentados al Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea, y tener acceso a distintas fuentes de información, la investigación podrá realizarse de una manera eficiente.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Investigaciones igual o similar realizado a nivel internacional, nacional y local tenemos:

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

Tapia Ruth (2016), según su investigación “Evaluación ex – post de la implementación del programa de mantenimiento vial por niveles de servicio en la red vial estatal del ecuador” donde señaló la importancia de realizar intervenciones oportunas, generando incremento de costos de mantenimiento y de operación de las mismas, su país (Ecuador) implementó una modalidad diferente de mantenimiento vial, denominada “Mantenimiento Vial por Niveles de Servicio”; que comprende la ejecución de obras necesarias para la reparación y mejoramiento de una vía, que permitan alcanzar niveles de servicio óptimos, y la conservación del sistema vial, durante un período determinado de tiempo. Dichos programas de Mantenimiento por Resultados fueron enfocados a la búsqueda permanente de soluciones que permitieron mejorar la calidad del servicio brindado y de los métodos empleados para la conservación vial. El investigador concluyó que es necesario contar con un plan de Conservación Vial de la Red Estatal, a fin de que se apliquen las medidas correctivas pertinentes, evitando incurrir en costos innecesarios o el incremento de los mismos.

##### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

García Wilder (2017), según su investigación “Evaluación de parámetros de costos en mantenimiento rutinario de caminos vecinales, en función de cargas reales y rendimientos actualizados” evaluó parámetros de costos en mantenimiento rutinario de caminos vecinales en función de cargas reales de trabajos y rendimientos actualizados, con

datos obtenidos de las 12 Asociaciones Civiles a cargo de la ejecución, llevado a cabo dentro de la jurisdicción de la Provincia de el Dorado, Región San Martín. García determinó los parámetros de costo del mantenimiento rutinario y la tipología de los caminos vecinales, según las tipologías y nivel de servicio IIB y IIIB, se obtuvieron en 9.78% y 30.19% por exceso, esto indicó que se pagaba por demás en S/. 622.77 Soles/Km. – Año y S/. 2,720.16 Soles/Km.– Año, respectivamente, por lo tanto, con las cargas reales de trabajo y los rendimientos actualizados, los mantenimientos rutinarios son más económicos. Asimismo, Wilder concluyó que el rendimiento en la actividad de limpieza de Badén se obtuvo valores por exceso en un 50.50%, más de lo estipulado en el GEMA.

Huamán Gustavo (2014), según su investigación "propuesta de fortalecimiento en la metodología de determinación del valor referencial para el mantenimiento rutinario camino vecinal, tramo: Ricran - Tambillo" resalta en su investigación define los parámetros que permiten determinar el Valor Referencial del servicio de mantenimiento rutinario de un camino vecinal. En este sentido pretendió estudiar a estos factores en la determinación del costo o valor referencial del mantenimiento rutinario de caminos vecinales, en el cual pretendió fortalecer la metodología de determinación del valor referencial del mantenimiento rutinario de los caminos vecinales reajustando los cálculos en la metodología existente, con los datos que cuenta cada tramo para ello escogió el tramo Rieran – Punta Carretera a Tambillo, García también propuso un sistema de procesamiento que permita determinar de forma fácil y sencilla el valor referencial del servicio de mantenimiento rutinario de los caminos vecinales, para ello usó la aplicación MACROS de Microsoft Excel, con ello determinó unos costos más reales que correspondería a cada tramo en particular, así contribuyó en general a los gobiernos locales (Institutos Viales Provinciales) y Previas Descentralizado, en la determinación de los costos del servicio de mantenimiento rutinario de los caminos vecinales.

### **2.1.3. Antecedentes locales**

Santa María Danny y Juipa Adderly (2018), según su investigación “Estudio del rendimiento y productividad de la mano de obra aplicando Lean Construction en las partidas de concreto armado en la obra: Mejoramiento de la capacidad resolutive de los servicios de salud del Hospital Regional Hermilio Valdizan de Huánuco nivel III-1” que realizaron tuvo un enfoque al estudio del rendimiento y la productividad de la mano de obra aplicando Lean Construction, en las partidas de Concreto Armado, en la obra: “Mejoramiento de la capacidad resolutive de los servicios de salud del Hospital Regional Hermilio Valdizan de Huánuco, nivel III-1”. La investigación involucró el estudio de los procesos constructivos de las partidas de Concreto Armado (Columna, Placa, Vigas y Losas Aligeradas) mediante el uso de Cartas de Balance (herramienta del Lean Construction) en la construcción del Hospital Regional Hermilio Valdizan, el cual, permitió identificar problemas comunes que afectan el Rendimiento y por consiguiente la Productividad de la cuadrilla en estudio.

Los porcentajes de Productividad que obtuvieron los autores con datos de la obra mostraron variación: muy bajo en partidas de encofrados y concreto (10% - 40%), y normales en las partidas de acero (61% - 80%), Asimismo concluyeron que las ventajas que presentan el uso de materiales y equipos en los procesos constructivos analizados en la obra en construcción no son necesariamente los que se mencionan en el análisis de precios unitarios del expediente técnico y por tal motivo los rendimientos serán distintos, y que la productividad es directamente proporcional a los rendimientos por lo que, si el rendimiento es alto, la productividad será alta.

Tabraj Bladimir y Herrera Juber (2019), según su investigación “Estudio del rendimiento de la mano de obra aplicando el BIM en las partidas de concreto armado en la obra hospital regional Hermilio Valdizan nivel III-1” nos brindó resultados de rendimientos de la obra “Hospital Regional Hermilio Valdizan nivel III-1” con uso del



modelamiento virtual BIM y con ello sabremos la diferencia con respecto a Capeco y el expediente técnico.

El análisis del rendimiento se calculó con la recolección de datos de campo, para ello se usó unos formatos de medición del rendimiento de la mano de obra en las partidas de concreto armado en: vigas, columnas, placas, losa aligerada. Luego del procesamiento de los datos el resultado se muestra con referencia al expediente técnico y capeco con el uso de la plataforma virtual BIM (building information modeling).

Hoy tenemos la plataforma BIM que desde hace algunos años se viene imponiendo como la forma más adecuada de obtener mejores proyectos, en un tiempo y costo menor al previsto y con mayor calidad a lo esperado.

Por otro lado, esta nueva forma de trabajar permite generar de forma automática toda la documentación del proyecto: presupuestos, planificación estructuras, etc. consiguiendo un aumento de la productividad y, por tanto, un ahorro de tiempo y costo.

## **2.2. Bases teóricas**

Es importante que toda investigación establezca bases de información a partir de la cual pueda entenderse el planteamiento del problema y la posible solución, determinando los conceptos más básicos del proyecto en cuestión, a fin de poder tener una idea clara de lo que se está estudiando.

### **2.2.1. Rendimiento**

Según Escudero J. (2002), El rendimiento diario es la producción promedio que alcanza un grupo de trabajadores en la ejecución de una determina actividad.

Para la determinación de los rendimientos de las actividades del mantenimiento rutinario, se ha considerado los estándares más altos alcanzados por las microempresas exitosas seleccionadas en la muestra.

Así mismo, se comparó los rendimientos propuestos en el Manual del Programa de Caminos Rurales con los obtenidos por el Equipo Técnico durante el trabajo de campo y con otros estudios desarrollados por Consultores del PCR.

En el caso de las nuevas actividades de mantenimiento rutinario propuestas por el Equipo Técnico, los rendimientos obtenidos se han basado en la evaluación de la información de campo.

#### **2.2.1.1. Rendimiento de mano de obra:**

Jhon S page (1997), define que la determinación del rendimiento se puede dar por la siguiente ecuación:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Jornada laboral diaria} \times \text{N}^{\circ} \text{ de Hombres}}{\text{Producción Diaria}}$$

El nivel de eficiencia en la productividad de la mano de obra, puede variar en un amplio rango que va desde el 0%, cuando no se realiza actividad alguna, hasta el 100% si se presenta la máxima eficiencia teórica posible.

Sin embargo, debemos tener en consideración que, en la realidad, existirán diversos factores los cuales no permitirán que la máxima eficiencia sea alcanzada. Debido a esto entre los dos anteriores límites, tendremos rendimientos reales de mano de obra obtenibles en cualquier condición, para los cuales se han definido diferentes rangos de acuerdo con la eficiencia en la productividad, como se muestra en la tabla 1, clasificación de mano de obra establecida por Page.

**Tabla 1. Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra:**

<b>EFICIENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD</b>	<b>RANGO</b>
Muy baja	10% - 40%
Baja	41% - 60%
Normal (promedio)	61% - 80%
Muy buena	81% - 90%
Excelente	91% - 100%

Fuente: Estimator's general construction man hour manual, John S. Page

### **2.2.2. Gestión de Mantenimiento Rutinario – GEMA**

Escudero Julio, (2002), con su estudio de "Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario - GEMA", Consultor contratado por PROVIAS descentralizado con contrato N° 426-2001-MTC/15.02.PERT-PCR, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

Teniendo como objetivo establecer montos de presupuesto del mantenimiento rutinario, en función al tipo, nivel de servicio y costo; siendo obligatorio en el plan de trabajo la mano de obra no calificada de la zona a intervenir en los contratos de mantenimiento rutinario con las microempresas y/o empresas de modo que incorporen los costos y normas técnicas y Fortalecer el sistema de gestión y control del mantenimiento en los aspectos de planificación, programación y registro de actividades,

supervisión, evaluación de resultados y rendición de cuentas a los Institutos Viales Provinciales.

El GEMA propone 16 actividades para el mantenimiento rutinario de los caminos vecinales a nivel afirmado con dos sub-actividades que son el transporte de material de cantera y el transporte de agua.

El Equipo Técnico del Consultor estuvo compuesto por el Ing. Civil Julio Escudero Meza, como director del estudio; el Ing. Samuel Hómez López como asesor principal; los Ings. Gustavo Atahualpa, Gary del Carpio, Luis Vásquez, especialistas viales; el Eco. Humberto Villaverde, especialista social; el Eco. Mag. en Finanzas Roddy Rivas-Llosa, especialista informático; los señores José Infante, Oswaldo Molina, Andrés Pun, asistentes de informática; los Bachilleres en Ingeniería Civil y Economía, Miguel Castro y Diana Prudencio, como asistentes del director del estudio; y 11 monitores viales y administrativos que apoyaron eficazmente el trabajo de campo. Por razones de orden didáctico, y a fin de mantener la secuencia del estudio, la presentación se ha ordenado de la siguiente manera:

- Metodología para determinar la tipología y el nivel de servicio de los caminos bajo mantenimiento rutinario del PCR.
- Normas Técnicas para el mantenimiento rutinario de caminos rurales (Normas de Cantidad, Normas de Ejecución y Normas de Evaluación).
- Actualización preliminar del Manual Técnico de mantenimiento rutinario de caminos rurales.
- Tarifas Diferenciadas según tipo y nivel de servicio del camino.
- Modelo de Contrato.
- Algunas consideraciones para la transferencia de la gestión a las municipales;
- Términos de Referencia de la Fase II.
- Sistema de Información y Seguimiento.

### **2.2.3. El Instituto Vial Provincial (IVP)**

Dentro de la política de descentralización de las actividades del gobierno central a los gobiernos regionales y municipales, el año 2003

PROVIAS descentralizado brinda del servicio de Mantenimiento Rutinario de caminos vecinales, transfiriéndose a los gobiernos locales, que representan los Institutos Viales Provinciales (IVP), han iniciado sus procesos de selección en base a la Ley de Contrataciones y Adquisiciones del Estado y su reglamento aprobados con Decretos Supremos N° 083-2004-PCM y W084-2004-PCM.

El IVP se encarga de la planificación, construcción, mejoramiento, rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura de transportes rural.

#### **2.2.4. Camino Vecinal**

Elemento básico del sistema vecinal, que constituye la red alimentadora de los sistemas regionales y nacionales. Une las capitales distritales, pueblos o caseríos entre sí, o los vinculan a carreteras más importantes.

#### **2.2.5. Consumo de mano de obra:**

La productividad de la mano de obra según Cerdas Esquivel (2010), es un tema muy importante que debe ser tomado en cuenta; Cerdas precisa que la mano de obra es quizás el recurso más importante dentro de la construcción, pues de ella depende, en gran medida, la productividad de los otros recursos y a ella corresponde el trabajo que, finalmente, construye los proyectos. También es un factor crítico puesto que existe el componente del comportamiento humano, el cual es tan poco predecible. Por lo tanto, para lograr un proyecto exitoso es necesario alcanzar niveles de actividades altos de la mano de obra; para esto es necesario que estén presentes tres elementos básicos:

El “deseo” del trabajador para realizar un buen trabajo, lo cual se obtiene mediante la motivación y satisfacción del personal.

El “conocimiento”, fundamental para la realización de un buen trabajo, que está relacionado con la capacitación y entrenamiento del personal.

La “capacidad” de llevar a cabo el trabajo, donde una buena administración tiene un papel importante y debe realizar sus funciones de una manera eficiente y eficaz.

#### **2.2.5.1. Factores que afectan los rendimientos y consumo de mano de obra**

Cada proyecto es único y debido a esto se deben considerar diversas condiciones, derivándose en diferentes factores que influyen positiva o negativamente en los rendimientos de mano de obra, como se dijo anteriormente, los cuales los podemos agrupar bajo siete categorías, como se muestra en la tabla 2. (Jhon S page, 1997)

**Tabla 2. factores que afectan el rendimiento de mano de obra**

NIVEL	FACTOR
1	Economía general
2	Aspectos laborales
3	Clima
4	Actividad
5	Equipamiento
6	Supervisión
7	Trabajador

Fuente: Estimator’s general construction man-hour manual, John S. Page. Adaptación de los Ingenieros Antonio Cano R y Gustavo Duque V, a nuestro medio.

#### **2.2.6. Precipitación Pluvial**

La segunda variable considerada para determinar el factor drenaje, es la precipitación pluvial, expresada en milímetros por año. Esta variable ha sido incorporada luego de constatar que el número de estructuras de drenaje construidas en los caminos no guardaba relación con los niveles de precipitación existentes en la zona.

### **2.2.7. Factor Tránsito Vehicular**

Está demostrado que el tránsito, expresado en términos del número de vehículos y del porcentaje de vehículos pesados, es la causa principal -conjuntamente con la precipitación- del deterioro de los caminos.

Para establecer la influencia de este factor en el nivel de servicio, se han evaluado dos variables o sub-factores:

#### **2.2.7.1. Índice Medio Diario**

En relación al número de vehículos que circulan por un camino se estableció como línea de corte para definir el nivel de servicio la cantidad de 200 vehículos por día, medido por el número de vehículos que circulan diariamente por el camino (determinado luego de promediar los conteos efectuados por lo menos durante 3 días, 1 laborable, sábado y domingo o feriado).

- Nivel de Servicio Alto (A), para caminos que soporten un tránsito igual o superior a 200 vehículos por día.
- Nivel de servicio básico (B), para definir el nivel de servicio de los caminos que soporten un tránsito menor a 200 vehículos por día se evaluará la composición del tránsito.

Esta línea de corte (200 vehículos por día) se fijó en función a la recomendación establecida en las Normas para el Diseño de Caminos Vecinales que señala que los caminos vecinales de mayor categoría, es decir, los CV-1 deben ser diseñados para Índices Medio Diario hasta de 200 vehículos por día; vías que superen el citado índice deberían ingresar en la categoría de carreteras de tercera clase (cuyas características de diseño corresponden a caminos de orden nacional o departamental, preferentemente).

### **2.2.8. Mantenimiento vial**

Las actividades de mantenimiento vial, se han venido implementando a través del tiempo, debido a la necesidad de conservar en buen estado de funcionamiento y preservar las inversiones realizadas en su construcción o rehabilitación; los mantenimientos viales se clasifican normalmente en rutinarias y periódicas, dependiendo de la frecuencia con la cual se realicen.

El mantenimiento vial, es el conjunto de actividades adecuadas y oportunas que se realizan para conservar a largo plazo en buen estado las condiciones físicas de los diferentes elementos que constituyen la vía, de esta manera, se preservará las condiciones iguales o similares de cuando fue construida o rehabilitada, preservando el capital ya invertido en la vía y evitando su deterioro físico prematuro; garantizando así la prestación de un servicio aceptable en forma permanente, donde el transporte sea cómodo, seguro y económico para los usuarios. (Jesús W, 2013)

Con el propósito de garantizar la calidad del servicio en la red vial terciaria no pavimentada se deben lograr los siguientes objetivos:

Prevenir el deterioro físico de la vía, preservando el capital invertido en la construcción, rehabilitación o mantenimiento periódico realizado a la misma.

Garantizar el tránsito de los usuarios en forma aceptable, permanente y que la circulación sufra las mínimas interrupciones, promoviendo más movilidad de bienes y pasajeros.

Dar seguridad y comodidad a los vehículos que transitan por las vías, y que se vea reflejado en la economía, reducción en los tiempos de viaje y el deterioro que puedan tener.

Usar eficiente y eficazmente los recursos destinados al mantenimiento vial, mediante la mejora continua de los procesos, instrumentos y técnicas que se vienen implementando en dicha labor.



#### **2.2.8.1. Objetivos del mantenimiento vial:**

A fin de establecer límites de calidad en el mantenimiento rutinario de carreteras, se deben establecer márgenes de calidad mínimos en cuanto a estos, Ferreyra (2012), menciona los siguientes:

- Preservar las inversiones efectuadas en las labores de construcción.
- Asegurar una transitabilidad permanente.
- Reducir los gastos de operación y mantenimiento del usuario de la vía.
- Reducir el número de intervenciones en rehabilitación
- Derivado de una adecuada conservación y de acuerdo a la demanda de tráfico, permitir el crecimiento paulatino de las carreteras.
- Desarrollar una cultura preventiva, con la finalidad de evitar el deterioro prematuro de las vías, mediante intervenciones rutinarias y periódicas de manera oportuna.

#### **2.2.8.2. Tipos de mantenimiento:**

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2014), precisa a través de Provías Nacional, que las actividades de mantenimiento de carreteras, se clasifican según la frecuencia de aplicación en rutinarias y periódicas. (Normas de Ejecución de Actividades de Mantenimiento)

##### **2.2.8.2.1. Mantenimiento Rutinario.**

Esta actividad es realizada a modo de prevención, y es de carácter permanente; Tiene la finalidad de preservar los elementos primarios de la carretera, conservando las

condiciones que tenía después de la construcción o rehabilitación; incluye diversas labores como el de limpieza de la plataforma, limpieza de las obras de drenaje, corte de la vegetación en el derecho de vía y reparaciones menores de los defectos puntuales de la plataforma. En los sistemas tercerizados puede incluirse a su vez actividades como el cuidado y vigilancia de la vía. (MTC- Provías Nacional).

#### **2.2.8.2.2. Mantenimiento Periódico.**

Esta actividad, según el MTC (2014); se realiza en períodos, los cuales pueden ser de un año o más, con el fin de reestablecer las condiciones físicas de la carretera, las cuales han sido deterioradas por el uso y evitar que se agraven los defectos, preservar las características superficiales de la vía y corregir defectos mayores puntuales.

#### **2.2.9. Determinación de rendimiento de mano obra**

Para realizar un correcto análisis de rendimientos se utilizan definiciones y cálculos de estadística básicos con el fin de asegurar la veracidad de los datos.

Según Milton Sandoval (2013) la técnica para medir rendimientos inicia con la obtención de los datos, los cuales son el tiempo de duración de la actividad, cantidad de obra realizada y cantidad de obreros trabajando, esto según la clasificación entre operario, ayudante y peón, el cual se calcula según el trabajador de la cuadrilla de la siguiente manera.

$$hH = t * \#operarios + t*\#ayudantes + t*\#peones$$

Donde:

t: Tiempo en horas

#: Cantidad de trabajadores

Determinado la cantidad de tiempo realizado se procede a calcular el rendimiento de la tarea como lo representa:

$$Ri = \frac{hH}{cT}$$

Donde:

Ri = rendimiento de la actividad.

hH = horas-hombre.

CT = cantidad de trabajo.

Los datos de rendimientos calculados de una misma actividad, se le aplica un promedio en general, para dar veracidad de que los datos obtenidos son una representación cercana de la realidad de la actividad, esto debido a la posible discrepancia de valores por el hecho de que los trabajadores no laboran con la misma frecuencia y eficiencia a largo de la labor de una tarea.

$$Rp = \frac{\sum Ri}{n}$$

Donde:

Rp: rendimiento promedio.

$\sum Ri$ : sumatoria de los rendimientos.

n: número de datos de rendimientos.

Por último, es necesario realizar un análisis matemático de aquellos tiempos de trabajo que el empleado no realiza, pero están dentro de la jornada de trabajo, tales como tiempos de espera, tiempos de obra parada, entre otros. Este factor se le conoce como factor de tiempo muerto y se calcula de la siguiente manera.

$$Tm = \frac{tim}{jd - tim}$$

Donde:

Tm: factor tiempo muerto

jd: jornada diaria

tim: tiempo improductivo

El tiempo improductivo es la suma de todas aquellas horas en la que no se labora directamente en la actividad asignada y se representa como unidad de tiempo por lo general en horas.

El factor de tiempo muerto se aplica al rendimiento promedio para obtener la capacidad real de trabajo de la cuadrilla.

$$R_p(\text{efect}) = R_p * (1 + T_m)$$

#### **2.2.10. Actividades de mantenimiento**

Después de construida y rehabilitada la vía, éste se encuentra en buenas condiciones, el Mantenimiento Rutinario evita el desgaste prematuro, y cuando las condiciones han cambiado de bueno a regular se realiza el Mantenimiento Periódico a fin de restaurar las condiciones iniciales.

En carreteras asfaltadas, el indicador más usado en el Perú para definir cuándo se requiere el mantenimiento periódico es el Índice de Rugosidad Internacional (IRI) propuesto por el Banco Mundial en 1986, que cuantifica la respuesta de un vehículo en movimiento a las variaciones en el perfil longitudinal, el valor de rugosidad para un pavimento nuevo está en el orden de 1.5 m/km y cuando el IRI es mayor a 5.5 m/km el pavimento requiere rehabilitación. (MTC- PROVÍAS Nacional, 2014)

Las actividades de mantenimiento rutinario de vías no pavimentadas, deben ser permanentes y se centran en pequeños defectos que se presentan en la vía para garantizar la comodidad, seguridad y continuidad en el desplazamiento de los usuarios.

Para la ejecución del mantenimiento rutinario de las vías no pavimentadas, se han definido 19 actividades específicas que incluyen todos los elementos de la vía. (Jesús W, 2013)

### **2.2.10.1. Limpieza De Calzada (CÓDIGO N° MR-101)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 0.60 km /días y Por persona 0.20 km/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en la eliminación de piedras, material suelto, vegetación y cualquier otro elemento caído sobre la superficie de rodadura del camino.
- OBJETO: Mantener libre la superficie de rodadura de cualquier obstáculo que impida el normal tráfico vehicular.
- CUADRILLA: tres (3) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad
  - Se recorrerá el sector bajo mantenimiento, eliminando al paso piedras, ramas, o cualquier otro obstáculo que se encuentre sobre la superficie de rodadura.
  - El material retirado deberá depositarse en los costados del camino, o a media ladera, siempre que no afecte el tránsito o vehicular o peatonal, terrenos de cultivo, viviendas, canales, acequias.
  - Verificar que la superficie de rodadura quede limpia.
  - Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 1 Carretilla, 3 lampas, 1 pico, 2 rastrillos, 2 escobas, 3 machetes, señales de seguridad.
- MATERIALES: Ninguno
- UNIDAD DE MEDIDA: Kilometro (km).

- INDICADOR DE COMPROBACION: La calzada permanecerá siempre limpia.
- TOLERANCIA: Menos de tres (3) obstáculos en un (1) kilometro
- RESPUESTA: Un (1) día.



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

**Figura 1. Limpieza De Calzada**

#### **2.2.10.2. Bacheo (CÓDIGO N° MR-102)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 0.40 m<sup>2</sup>/días y Por persona 0.10 m<sup>2</sup>/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en rellenar y compactar los baches o depresiones que pudieran presentarse en la superficie de rodadura del camino, como consecuencia del tránsito vehicular y/o de la acción erosiva de las aguas, se utiliza material de cantera.
- OBJETO: proporcionar una superficie uniforme de modo que la circulación de los vehículos se realice con comodidad y seguridad.

- CUADRILLA: Cuatro (4) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad.
  - Cargar y transportar el material seleccionado de cantera hacia los lugares predeterminados. (ver sub actividad 102.01).
  - Suministrar agua hacia los lugares predeterminados. (ver sub actividad 102.02).
  - Humedecer levemente las superficies a cortar.
  - Determinadas las dimensiones de la superficie defectuosa, cortar los lados formando aristas vivas y regulares, de modo que se forme un rectángulo o un cuadrado. La profundidad del corte debe ser uniforme no menos a 15 cm.
  - Limpiar la superficie cortada, evitando dejar material inadecuado y/o residuos.
  - Humedecer levemente la superficie a rellenar
  - Rellenar por capas las áreas determinadas con el material seleccionado de cantera, efectuando la nivelación con pala y rastrillo.
  - Verificar la humedad apropiada del material antes de compactar.
  - Compactar con pisones manuales de concreto hasta llegar al nivel de la superficie de rodadura.
  - Verificar que el relleno del bache quede nivelado con la rasante del camino.

- Eliminar el material de la excavación y los sobrantes en los botaderos.
- Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 2 Carretillas, 3 lampas, 2 picos, 2 rastrillos, 1 pisón manual, 2 baldes, señales de seguridad.
- MATERIALES: Material seleccionado de cantera (gravas, cascajo, etc.), agua
- UNIDAD DE MEDIDA: Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).
- INDICADOR DE COMPROBACION: La superficie de rodadura será uniforme, no se aceptará la presencia de baches o de charcos de agua en épocas de lluvias.
- TOLERANCIA: Menos de diez (10) baches de 0.50m \* 0.50m \* 0.15m de profundidad en un (1) kilometro.
- RESPUESTA: Un (1) día.



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

**Figura 2. Bacheo**



### **2.2.10.3. Desquinche (CÓDIGO N° MR-103)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 10 m<sup>3</sup>/días y Por persona 2.50 m<sup>3</sup>/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en eliminar toda las piedras o rocas ubicadas en las partes altas de taludes, que muestre signos de inestabilidad.
- OBJETO: Evitar la obstaculización del tránsito vehicular y/o el deterioro del camino como consecuencia de la caída de piedras o rocas sobre la superficie de rodadura o cunetas.
- CUADRILLA: Cuatro (4) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad.
  - Con la ayuda de barretas y palanca se removerán las rocas y piedras que presenten signos de inestabilidad.
  - Las rocas desprendidas, serán eliminadas a botaderos apropiados o a media ladera.
  - En caso de bolones o rocas de gran tamaño, se procederá a su fracturamiento antes de removerlo.
  - Eliminar el material de manera tal de no malograr el entorno, evitando provocar daños a los taludes y terrenos aledaños al camino.
  - El talud será estabilizado mediante la reforestación con plantas nativas.
  - Retirar las señales y elementos de seguridad.

- HERRAMIENTAS: 1 Carretillas, 2 lampas, 2 barretas, 1 palanca, 1 comba, 1 cincel, 2 arnés, señales de seguridad.
- MATERIALES: ninguno
- UNIDAD DE MEDIDA: Metro cubico (m3).
- INDICADOR DE COMPROBACION: taludes libres de rocas inestables
- TOLERANCIA: Menos de un (1) m3 por kilometro
- RESPUESTA: Un (1) mes.



Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

**Figura 3. Desquinche**

#### **2.2.10.4. Remoción de derrumbes (CÓDIGO N° MR-104)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 9 m3/días y Por persona 3 m3/día.
- DESCRIPCIÓN: Se refiere a la remoción manual del material proveniente de los derrumbes o huaycos; siempre que el volumen sea inferior a 50 m3.
- OBJETO: Evitar la interrupción del tráfico vehicular y/o el deterioro del camino.

- CUADRILLA: Tres (3) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad 100 metros antes y después del derrumbe.
  - Remover y retirar el material proveniente de los derrumbes o huaycos a los botaderos.
  - Verificar que la superficie de rodadura del camino, quede limpia y conserve un bombeo mínimo de 2% a ambos lados del eje.
  - Verificar que las cunetas queden limpias y conserven su sección original, ambos lados del eje de la carretera.
  - Verificar la operatividad de las obras de drenaje que pudieran haber sido afectadas por el derrumbe o huayco.
  - Eliminar el material de manera tal de no malograr el entorno, evitando provocar daños a los taludes y terrenos aledaños al camino.
  - Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 2 Carretillas, 2 lampas, 2 picos, 1 barreta, 1 comba, 1 cincel, señales de seguridad
- MATERIALES: ninguno
- UNIDAD DE MEDIDA: Metro cubico (m3).
- INDICADOR DE COMPROBACION: retirar los derrumbes menores en forma inmediata. Disponibilidad permanente en

caso de derrumbes mayores y colaborar en su remoción para devolver la transitabilidad al camino.

- TOLERANCIA: Menos de un (1) m<sup>3</sup> por kilometro
- RESPUESTA: Un (1) mes



Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

#### **Figura 4. Remoción de derrumbes**

##### **2.2.10.5. Limpieza de cuneta (CÓDIGO N° MR-201)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 480 ml/días y Por persona 120 ml/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en la limpieza y posterior eliminación del material sedimentado y desprendido de los taludes, evitando que obstruya el flujo del agua.
- OBJETO: Garantizar el adecuado funcionamiento de las cunetas.
- CUADRILLA: Cuatro (4) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad.

- Limpiar, retirar y trasladar hacia los botaderos los materiales (tierra, piedra o vegetación) depositados sobre la cuenta. Esta labor deberá ejecutarse el mismo día.
  - Verificar que las cunetas hayan recuperado su sección transversal original, (área hidráulica y pendiente).
  - Eliminar el material de manera tal de no malograr el entorno, evitando provocar daños a los taludes y terrenos aledaños al camino.
  - Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 2 Carretillas, 2 lampas, 1 picos, 1 barreta, señales de seguridad
  - MATERIALES: ninguno
  - UNIDAD DE MEDIDA: Metro lineal (ml).
  - INDICADOR DE COMPROBACION: deberán permanecer siempre limpias, conservando sus dimensiones originales de diseño y pendientes mínimas.
  - TOLERANCIA: material sedimentario: máximo 25% del área de la sección transversal
  - RESPUESTA: Un (1) día.



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

**Figura 5. Limpieza de cuneta**

#### **2.2.10.6. Limpieza de alcantarilla (CÓDIGO N° MR-202)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 2 und/días y Por persona 0.67 und/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en la limpieza y posterior eliminación de todo tipo de material o residuo que obstruya el libre flujo del agua a través de la alcantarilla.
- OBJETO: Garantizar el adecuado funcionamiento de la alcantarilla.
- CUADRILLA: Tres (3) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad.
  - Extraer los materiales y residuos colmatados en la entrada y salida de la alcantarilla.
  - Extraer los materiales y residuos colmatados en el interior de la alcantarilla.

- Cargar y transportar en carretillas el material de desecho, eliminando el mismo día en los botaderos o en lugares alejados de cualquier curso de agua; siempre que no afecten terrenos de cultivo, vivienda, etc.
  - Eliminar el material de manera tal de no malograr el entorno, evitando provocar daños a los taludes y terrenos aledaños al camino.
  - Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 1 Carretillas, 3 lampas, 3 picos, 1 barreta, 1 rastrillo, señales de seguridad
  - MATERIALES: ninguno
  - UNIDAD DE MEDIDA: Unidad (und).
  - INDICADOR DE COMPROBACION: deberán permanecer siempre limpias.
  - TOLERANCIA: Material sedimentado: máximo 20% del área de la sección transversal.
  - RESPUESTA: tres (3) días.



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

### **Figura 6. Limpieza de Alcantarilla.**

#### **2.2.10.7. Limpieza de Baden (CÓDIGO N° MR-203)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 40 m<sup>2</sup>/días y Por persona 10 m<sup>3</sup>/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en la limpieza y posterior eliminación de materiales o residuos que obstruyan el flujo del agua a través del badén.
- OBJETO: Garantizar el adecuado funcionamiento del badén.
- CUADRILLA: Cuatro (4) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad.
  - Limpiar el cauce del badén, eliminando el material sedimentado.
  - Cargar y transportar en carretillas el material de desecho, eliminando el mismo día en los botaderos o en lugares alejados de cualquier curso de agua,



siempre que no afecten terrenos de cultivo, viviendas, etc.

- Si existiera erosión natural en los extremos del badén, sembrar gramíneas o pastos que servirán de juntas entre el badén y el terreno natural.
  - Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 1 Carretillas, 3 lampas, 3 picos, 1 rastrillo, señales de seguridad
  - MATERIALES: ninguno
  - UNIDAD DE MEDIDA: Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).
  - INDICADOR DE COMPROBACION: No deben existir obstáculos ni material sedimentado sobre la superficie del badén
  - TOLERANCIA: Material sedimentado: Máximo 30% de la superficie.
  - RESPUESTA: Cuatro (4) días



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

**Figura 7. Limpieza de Baden**

#### **2.2.10.8. Limpieza de zanja de coronación (CÓDIGO N° MR-204)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 480 ml/días y Por persona 120 ml/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en la limpieza y posterior eliminación de materiales sedimentados o caídos del talud adyacente, obstruyendo el flujo del agua proveniente de las lluvias.
- OBJETO: Garantizar el adecuado funcionamiento de las zanjas de coronación.
- CUADRILLA: Cuatro (4) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Limpiar las zanjas de coronación, eliminando el material sedimentado en los botaderos o en lugares que afecten terrenos de cultivo, vivienda, etc. que no afecten terrenos de cultivo, viviendas, etc.
  - Verificar que la zanja de coronación haya recuperado su sección transversal original (área hidráulica y pendiente).
  - Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 4 lampas, 4 picos, 1 barreta, 1 rastrillo, señales de seguridad
- MATERIALES: ninguno
- UNIDAD DE MEDIDA: Metro lineal (ml).
- INDICADOR DE COMPROBACION: Deberán permanecer siempre limpias.

- TOLERANCIA: Material sedimentado: Máximo 30% del área de la sección transversal.
- RESPUESTA: Cuatro (4) días



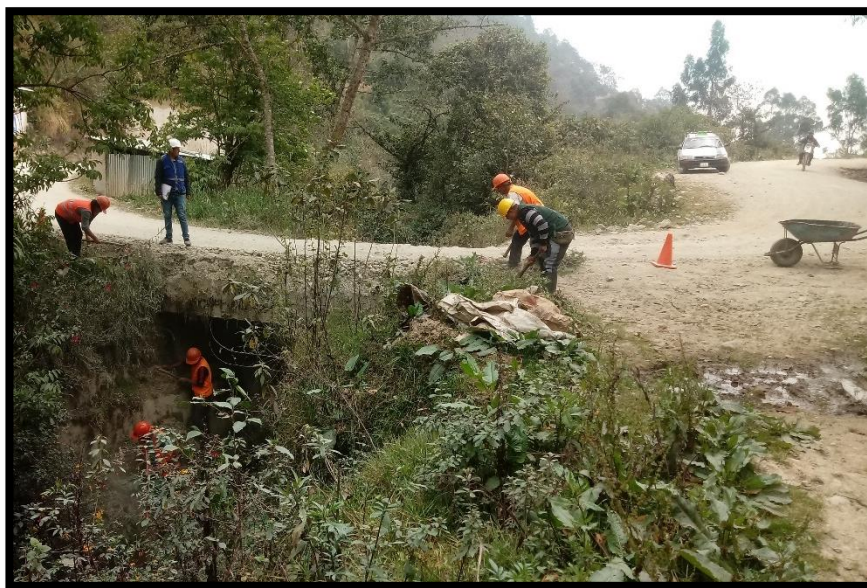
Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

### **Figura 8. Limpieza de zanja de coronación**

#### **2.2.10.9. Limpieza de pontones (CÓDIGO N° MR-205)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 2 und/días y Por persona 0.50 und/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en la limpieza y posterior eliminación del material colmatado, palizadas y residuos que obstruyan el flujo del agua a través del pontón.
- OBJETO: Garantizar el adecuado funcionamiento del pontón.
- CUADRILLA: Cuatro (4) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad.

- Extraer los materiales colmatados, palizadas y residuos en la entrada y salida de los pontones.
  - Extraer los materiales y residuos colmatados en el interior del pontón.
  - Cargar y transportar en carretillas el material de desecho, eliminando el mismo día en los botaderos o en lugares alejados de cualquier curso de agua; siempre que no afecten terrenos de cultivo, vivienda, etc.
  - Eliminar y limpiar todo material depositado sobre tablero del pontón. daños a los taludes y terrenos aledaños a la vía.
  - Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 1 Carretillas, 4 lampas, 4 picos, 1 escoba, señales de seguridad
  - MATERIALES: ninguno
  - UNIDAD DE MEDIDA: Unidad (und).
  - INDICADOR DE COMPROBACION: Deberán permanecer siempre limpias.
  - TOLERANCIA: Material sedimentado: Máximo 20% del área de la sección transversal.
  - RESPUESTA: Cinco (5) días



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

### **Figura 9. Limpieza de pontones**

#### **2.2.10.10. Encauzamiento de pequeños cursos de agua (CÓDIGO N° MR-206)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 60 ml/días y Por persona 20 ml/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en desviar los pequeños cursos de agua hacia las estructuras de drenaje, sean estas cunetas, zanjas de coronación, alcantarillas, badenes, etc.
- OBJETO: Evitar que los pequeños cursos de agua afecten la plataforma del camino.
- CUADRILLA: Tres (3) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad.
  - Construir las zanjas utilizando las herramientas apropiadas: picos, lampas, etc.

- Cuando la asociación observe que los agricultores del lugar derivan las aguas de riego a través de la plataforma, cruzándola, se deberá instruir a estos, a fin de hacerles ver la necesidad de construir una tajea o instalar un tubo que permita el pase del agua sin deteriorar el camino.
  - Deberá solicitarse que el agricultor acopie o adquiera los materiales necesarios de modo que la cuadrilla efectúe el trabajo pertinente.
  - Colocar un tubo o revestir con piedras la sección excavada para el pase de agua.
  - Rellenar con material clasificado y apisonar hasta que quede debidamente compactado.
  - Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 3 lampas, 3 picos, 1 carretilla, señales de seguridad
  - MATERIALES: Tubos o piedras.
  - UNIDAD DE MEDIDA: Metro lineal (ml).
  - INDICADOR DE COMPROBACION: No se permitirán desbordes (aniegos).
  - TOLERANCIA: Material sedimentado: Máximo 20% del área de la sección transversal.
  - RESPUESTA: Cinco (5) días





Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

### **Figura 10. Encauzamiento de pequeños cursos de agua**

#### **2.2.10.11. Roce y limpieza (CÓDIGO N° MR-301)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 1200 m<sup>2</sup>/días y Por persona 400 m<sup>2</sup>/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en el corte y posterior eliminación de la vegetación que crece a ambos lados de la carretera, obstaculizando la visibilidad del conductor.
- OBJETO: Controlar el crecimiento de la vegetación de modo que no impida la visibilidad del camino.
- CUADRILLA: Tres (3) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad.
  - Se deberá cortar la vegetación y raíces existentes en bermas, taludes y derecho de vía (hasta 3 metros a cada lado del borde de la calzada); la altura de la vegetación no sobrepasará los 30 cm, medidos desde el nivel del terreno natural.

- El material procedente del roce será colocado dentro de los límites de derecho de vía. En ningún caso podrá ser depositado en la superficie de rodadura, accesos a viviendas, canales y zanjas. Al culminar la jornada de trabajo se eliminará el material en los botaderos destinados para tal fin.
  - Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 1 Carretillas, 3 machetes, 1 tijera podadora, 2 hachas, 1 serrucho, señales de seguridad
  - MATERIALES: ninguno
  - UNIDAD DE MEDIDA: Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).
  - INDICADOR DE COMPROBACION: La vegetación debe permanecer por debajo de 30 cm.
  - TOLERANCIA: Altura de la vegetación: Máximo 45 cm
  - RESPUESTA: Cinco (5) días



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

**Figura 11. Roca y limpieza**



#### **2.2.10.12. Conservación de señales (CÓDIGO N° MR-401)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 10 und/días y Por persona 5 und/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en mantener limpias y en buen estado todas las señales preventivas, informativas e hitos kilométricos a lo largo del camino.
- OBJETO: Garantizar al usuario una circulación segura proporcionándole información adecuada, confiable y oportuna en los sitios de peligro o de frecuencia de accidentes.
- CUADRILLA: Dos (2) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad.
  - Si la señal no presenta signos de deterioro visible, limpiarla con brocha, franela y agua.
  - En caso de que se encuentre deteriorada, limpiar con la escobilla de fierro toda la superficie que se desee recuperar.
  - Pintar la señal conservando el diseño original.
  - Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 1 escobilla de fierro, 1 brocha, 1 wincha, franela, señales de seguridad
- MATERIALES: agua, pintura esmalte, thinner, lija.
- UNIDAD DE MEDIDA: Unidad (und).

- INDICADOR DE COMPROBACION: Señales limpias y en buen estado.
- TOLERANCIA: Incumplimiento inferior a 1 señal por kilómetro.
- RESPUESTA: Un (1) mes.



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

### **Figura 12. Conservación de señales**

#### **2.2.10.13. Reforestación (CÓDIGO N° MR-501)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 600 und/días y Por persona 100 und/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en la plantación de especies nativas en aquellos lugares inestables a fin de minimizar el riesgo de derrumbes.
- OBJETO: Estabilización de los taludes y protección del medio ambiente.
- CUADRILLA: Seis (6) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:

- Colocar señales y elementos de seguridad.
  - Transporte de plántones de las almacigeras hacia las zonas de reforestación.
  - Preparación del terreno.
  - Sembrar los plántones.
  - Retiro de señales y elementos de seguridad.
  - Regar periódicamente.
- HERRAMIENTAS: 6 lampas, 6 Azadones, 1 carretilla, 6 machetes, 6 baldes, señales de seguridad
  - MATERIALES: Plantas nativas
  - UNIDAD DE MEDIDA: Unidad (und).
  - INDICADOR DE COMPROBACION: Taludes inestables reforestados.
  - TOLERANCIA: Zonas estables sin reforestar a lo largo del camino.
  - RESPUESTA: Un (1) mes



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

**Figura 13. Reforestación**

#### **2.2.10.14. Vigilancia y control (CÓDIGO N° MR-601)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 25 km/días y Por persona 25 km/día.
- DESCRIPCIÓN: Verificar permanentemente el estado del camino, detectando los hechos que puedan afectar su transitabilidad.
- OBJETO: Detectar cualquier situación que pueda afectar la transitabilidad del camino de modo que las cuadrillas intervengan en los plazos más breves.
- CUADRILLA: Un (1) trabajador
- PROCEDIMIENTO:
  - Revisar y/o vigilar el camino por lo menos una vez a la semana, especialmente los días feriados, domingos o días de fiesta del pueblo.
  - Vigilar las posibles construcciones clandestinas que pudieran realizar los habitantes del lugar, así como

los posibles deshechos que pudieran arrojarse al camino.

- Registrar en el cuaderno de mantenimiento rutinario la ocurrencia de los hechos e informar a las autoridades pertinentes.
  - Notificar por escrito a las personas causantes del daño que se está ocasionando a la carretera. La notificación se hará con copia al presidente de la microempresa de mantenimiento, municipio, autoridad policial y Oficina Zonal del PCR.
  - Informar de las obras no autorizadas en la vía, tales como acueductos, redes de servicio etc.
  - Inmediatamente después de la ocurrencia de un evento, se deberá tomar las medidas pertinentes, para su atención.
- HERRAMIENTAS: 1 bicicleta
  - MATERIALES: ninguno
  - UNIDAD DE MEDIDA: Kilometro (km).
  - INDICADOR DE COMPROBACION: Anotación semanal de actividades realizadas u ocurrencias en el cuaderno de mantenimiento.
  - TOLERANCIA: incumplimiento inferior a 15 días.
  - RESPUESTA: Una (1) semana



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

### **Figura 14. Vigilancia y control**

#### **2.2.10.15. Reparación de muros secos (CÓDIGO N° MR-701)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 6 m<sup>3</sup>/días y Por persona 1.2 m<sup>3</sup>/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en el reacomodo de las piedras que forman el muro seco de manera tal que conforme una estructura que resista los empujes laterales a los que estará sometido.
- OBJETO: Mantener la estabilidad del muro, proporcionando seguridad al usuario.
- CUADRILLA: Cinco (5) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad.
  - Extraer, preparar, cargar y transportar las piedras apropiadas de cantera hacia la zona en que se efectuará el trabajo.

- Demoler y desatar las áreas que encuentren dañadas.
  - Si se observa zonas húmedas que desestabilizan la estructura, se dejará pequeños espacios para el filtro de agua.
  - Cuando se obtenga una base firme y plana, empezar colocando piedras grandes y planas. Las piedras deben moverse entre 2 o más personas y ayudándose de palancas.
  - En la parte baja, el muro tendrá por lo menos 1 metro de ancho; a medida que vaya ganando altura, el ancho irá disminuyendo hasta alcanzar los 40 cm en la coronación. Si el terreno lo permite puede hacerse gradas hacia fuera para que el muro tenga mayor estabilidad.
  - Terminada la colocación de las piedras, se rellenarán los espacios con arena y luego con afirmado hasta llegar a la altura de la rasante.
  - Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 2 Carretillas, 3 barreta, 3 palancas, 2 combas, 2 cinceles, 1 balde, señales de seguridad
  - MATERIALES: Piedra angulares y planas de cantera
  - UNIDAD DE MEDIDA: Metro cubico (m3).
  - INDICADOR DE COMPROBACION: No se permiten muros en mal estado que no puedan ofrecer la suficiente estabilidad a los taludes y/o plataforma de la carretera.
  - TOLERANCIA: Menos de 5 m de uro en mal estado en un 1 kilómetro.

- RESPUESTA: Dos (2) días.



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

### **Figura 15. Reparación de muros secos**

#### **2.2.10.16. Reparación de pontones (CÓDIGO N° MR-702)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 1 und/días y Por persona 0.25 und/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en la ejecución de reparaciones menores que restablezcan las características originales de la estructura, especialmente de los elementos del tablero.
- OBJETO: Mantener el pontón en buen estado garantizando la seguridad de los usuarios.
- CUADRILLA: Cuatro (4) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Colocar señales y elementos de seguridad; si es necesario, restringir el paso de los vehículos por el pontón.
  - Observar el estado del entablado, amarres y pernos.



- Reparar los elementos que se encuentren en mal estado como huellas, pernos, apoyos, etc.
- Retirar las señales y elementos de seguridad.
- HERRAMIENTAS: 4 lampas, 2 martillos, 2 serruchos, señales de seguridad
- MATERIALES: Madera Tornillo, Acero Corrugado, Alambre Negro # 8, Clavos 3", Pernos 5/8" x 14'
- UNIDAD DE MEDIDA: Unidad (und).
- INDICADOR DE COMPROBACION: Pontones en buen estado.
- TOLERANCIA: 80% de la superficie del tablero o losa, deberá estar en buen estado
- RESPUESTA: Dos (2) días



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

**Figura 16. Reparación de pontones**

#### **2.2.10.17. Transporte de material de cantera (CÓDIGO N° MR-102.01)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 48 m<sup>3</sup>/días y Por persona 16 m<sup>3</sup>/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en la extracción, apilamiento, carguío y transporte de material seleccionado de cantera para el bacheo del camino. El material deberá tener características similares a los del afirmado del camino.
- OBJETO: Proporcionar oportunamente material de cantera para el bacheo del camino.
- CUADRILLA: Tres (3) trabajadores
- PROCEDIMIENTO:
  - Extraer y apilar el material seleccionado.
  - Cargar al volquete el material.
  - Transportar el material de cantera hacia los lugares en los que se ejecutará el bacheo.
  - Depositar el material en lugares que no interfieran con la circulación de los vehículos, peatones o animales; ni afecten viviendas, terrenos de cultivo, canales, acequias o cualquier curso de agua.
  - Desde estos puntos los trabajadores transportarán el material de cantera en carretillas hasta los lugares donde se realizará el bacheo.
- HERRAMIENTAS: 1 volquete 8m<sup>3</sup>, 1 zaranda manual, 3 lampas, 3 picos.
- MATERIALES: ninguno

- UNIDAD DE MEDIDA: Metro cubico (m3).
- INDICADOR DE COMPROBACION: Se deberá acopiar material de cantera a lo largo del camino sin interferir con la circulación de vehículos, peatones o animales; ni afectar viviendas, terrenos de cultivo, canales, acequias o cursos de agua.



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

**Figura 17. Transporte de material de cantera**

#### **2.2.10.18. Transporte de agua (CÓDIGO N° MR-102.02)**

- RENDIMIENTO: Por cuadrilla: 3 m3/días y Por persona 1 m3/día.
- DESCRIPCIÓN: Consiste en la extracción, carguío y transporte de agua, desde las quebradas, riachuelos, acequias o ríos hasta los lugares en los que se ejecutará el bacheo.
- OBJETO: Suministrar oportunamente agua para el bacheo del camino.
- CUADRILLA: Tres (3) trabajadores

- PROCEDIMIENTO:
  - Ubicar las fuentes de agua en las zonas próximas al lugar en que se ejecutará el bacheo.
  - Verificar que el agua se encuentre libre de impurezas.
  - Extraer y transportar el agua hasta el lugar en que se ejecutará el bacheo.
- HERRAMIENTAS: 2 Carretillas, 2 cilindros, 3 baldes
- MATERIALES: ninguno
- UNIDAD DE MEDIDA: Metro cubico (m3).
- INDICADOR DE COMPROBACION: Se deberá acopiar agua en zonas próximas al lugar en que se ejecutará el bacheo.



Nota: Fuente Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea

**Figura 18. Transporte de agua**

### **2.2.11. Herramientas**

Las herramientas que son utilizadas para los trabajos de mantenimiento rutinario, son básicamente manuales, las herramientas deben estar en buenas condiciones y ser sustituidas cuando estén desgastadas. El número y tipo de herramientas, depende de la longitud de camino que será atendido y del número de personas que forman las cuadrillas, así como del programa de mantenimiento que se establezca.

Las herramientas mínimas que deben estar disponibles son:

- Pisón manual.
- Carretilla.
- Pala.
- Pico.
- Azadón.
- Regla de madera.
- Cinta métrica.
- Rastrillo.
- Escalera.
- Comba.
- Hacha.
- Machete.
- Depósito de agua.
- Escalera.
- Barreta.

- Escoba.



Nota: Fuente Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas de Menéndez José (2003).

**Figura 19. Transporte de agua**

## **2.2.12. Priorización de actividades**

### **2.2.12.1. Primera prioridad: Seguridad de viaje**

Un servicio de mantenimiento debe garantizar, la integridad física de las personas que utilizan el camino, y de otro, ofrecer seguridad al tránsito vehicular; en ese sentido, las actividades que deben ejecutarse prioritariamente son: limpieza de plataforma, bacheo, remoción de derrumbes, limpieza de cunetas, reparación de pontones y de muros secos, roce y limpieza.

#### **2.2.12.2. Segunda prioridad: Conservación de las obras de drenaje**

Las obras de drenaje permiten el paso de los vehículos a través de las quebradas, acequias, riachuelos, etc. Normalmente, la circulación en estos lugares se realiza con algunas restricciones de velocidad, ya sea por las características de la estructura (ancho limitado, tipo de tablero, desniveles notorios en el caso de los badenes, etc.) o por la configuración del terreno. En ese sentido, podemos considerar que el riesgo es menor, por lo que actividades como la limpieza de alcantarillas, badenes, zanjas de coronación, pontones, encauzamiento de pequeños cursos de agua y desbroce de maleza deben considerarse como de segunda prioridad.

#### **2.2.12.3. Tercera prioridad: Otras actividades con prioridad media o baja**

La tercera prioridad, será para aquellas actividades complementarias que no interfieran directamente con la fluidez de la circulación vehicular, tales como: desquinche, desbroce de maleza, conservación de señales, reforestación de taludes.

#### **2.2.13. Metodología para el control de la productividad en la mano de obra**

En su investigación, Alarcón (1993), señala que, según el esquema tradicional de producción y su sistema de control, las pérdidas son difíciles de detectar. Por lo cual se han implementado una serie de técnicas para la identificación de las pérdidas, usando ciertas herramientas se busca una medida indirecta de la productividad, pues se asume que al identificar las categorías y causas de las pérdidas en la construcción y tomar acciones para reducirlas, se incrementa la productividad.

### **2.3. Definiciones conceptuales**

#### **Presupuesto:**

“Es un análisis sistemático que analiza el futuro y presente de un proceso productivo y financiero de una empresa, calculando el input y el output de los recursos, siendo los recursos dinero, tiempo, materiales, uso de maquinaria y de espacio, entre otros. El presupuesto debe entregar como resultados indicadores financieros sobre la cantidad y el costo de los recursos requeridos para desarrollar el producto, incluyendo el proceso productivo, así como datos concretos sobre su rentabilidad, la utilidad esperada, el flujo de efectivo y los indicadores financieros.

El presupuesto estudia y calcula la entrada de recursos, los costos y los tiempos en que estos pasan por el proceso productivo, el tiempo de venta, el tiempo de recaudo del efectivo y la circularidad con que estos vuelven a producir nuevos recursos, para mostrar al final la rentabilidad de los recursos circularizados puestos a disposición.” Rincón (2011)

#### **Costo:**

Según Del Río (2003), la palabra costos puede referirse en base a dos definiciones: a) La suma de esfuerzos y recursos que se han invertido para producir algo; b) A lo que se renuncia o se sacrifica con el objetivo de obtener un fin.

#### **Partida:**

Como menciona (Ibáñez, 2012) la partida es: “El Conjunto de procesos agrupados con la finalidad de llevar un control de costos y ejecución de un proyecto”. También se puede decir que las partidas se refieren a los campos en los que está dividido un proyecto de construcción, donde se consideran las partes de desarrollo.



## **Condiciones Climatológicas:**

Antonio Rivera (2012). Indica que el tiempo meteorológico lo podríamos definir como las condiciones físicas y químicas de la atmósfera en un determinado momento y en un determinado lugar. De esta definición Antonio extrajo dos consecuencias importantes: por un lado, el carácter efímero del tiempo, ya que las condiciones de la atmósfera en un determinado lugar están cambiando constantemente; y, por otro lado, que el tiempo es algo tangible, algo que podemos medir.

## **Actividad:**

Las condiciones específicas de la actividad a realizar, las relaciones con otras actividades, el plazo para la ejecución de la misma, los medios para realizarla y el entorno general de la obra, son aspectos que pueden afectar los rendimientos de la mano de obra. (Roger Quispe, 2014).

## **2.4. Hipótesis**

H1: Existe diferencia significativa entre el rendimiento de la mano de obra real en los servicios de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales de la provincia de Pachitea respecto a lo establecido en el manual técnico del Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario – GEMA

## **2.5. Variables**

### **2.5.1. Variable independiente**

Rendimiento de la mano de obra real en los servicios del mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales

### **2.5.2. Variable dependiente**

Estudio de fortalecimiento de la Gestión de Mantenimiento rutinario

## 2.6. Operacionalización de Variables

**Tabla 3. Operacionalización de Variables**

VARIABLE	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION DE LA VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA	INSTRUMENTO DE MEDICION
<b>Variable Independiente:</b> Rendimiento de la mano de obra real en los servicios del mantenimiento vial	Factores que influyen en el rendimiento	Factor clima	Precipitación pluvial	Intervalo	mm	Ficha n° 02 - GEMA
			temperatura		C°	Senamhi
		Tráfico vehicular	Transporte ligero		IMD	Ficha n° 01 - GEMA
			Transporte urbano		IMD	Ficha n° 01 - GEMA
			Transporte de carga		IMD	Ficha n° 01 - GEMA
		Capacidad de obrero	Desempeño laboral	Nominal	cualitativo	Formato propio
			Experiencia del trabajo		cualitativo	Formato propio
<b>Variable Dependiente:</b> Estudio de fortalecimiento de la Gestión de Mantenimiento rutinario	Actividades planteadas en el estudio de fortalecimiento - GEMA	Primera prioridad Seguridad de viaje	Limpieza de calzada	Ordinal	km	Formato n° 03-
			Bacheo		m2	GEMA
			Remoción de derrumbes		m3	Formato n° 03-
			Limpieza de cunetas		ml	GEMA
			Reparación de muros		m3	Formato n° 03-
			secos		und	GEMA
			Reparación de pontón			Formato n° 03-
						GEMA
						Formato n° 03-
						GEMA

			Formato n° 03- GEMA
Segunda prioridad Conservación de las obras de drenaje	Limpieza de alcantarilla	und	Formato n° 03- GEMA
	Limpieza de Baden	m2	Formato n° 03- GEMA
	Limpieza de pontones	und	Formato n° 03- GEMA
	Roce y limpieza	m2	Formato n° 03- GEMA
Tercera prioridad	Conservación de señales	und	Formato n° 03- GEMA
	Vigilancia y control	km	Formato n° 03- GEMA
			Formato n° 03- GEMA

Fuente: Elaboración Propia

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

En su libro, H. Sampieri (2014), indica que “La investigación es un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema”. Debido al carácter del presente estudio, debemos considerar que existen diversos tipos de investigación, por tanto, se tuvo que analizarlos adecuadamente para determinar el más apropiado.

Por la naturaleza de la presente investigación, que consiste en recaudar datos de rendimiento de mano de obra, llevando un respectivo conteo diario de dichas actividades, se recurrirá al tipo de investigación cuantitativa, ya que tiene como objetivo describir y relacionar los datos obtenidos de forma no experimental, a partir de la recolección de datos en campo y usando estos conocimientos como antecedentes técnicos que sean de beneficio para futuros proyectos y así contribuir con el progreso de nuestra sociedad.

##### **3.1.1. Enfoque**

El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica.

Hernández Sampieri, 2014. Así teniendo en cuenta las características que presenta el enfoque mencionado, características como reflejar la necesidad de medir y estimar magnitudes de los fenómenos, o que el investigador plantee un problema de estudio delimitado y concreto, etc. La investigación presentada respecto al

análisis de rendimientos de mano de obra, en el que luego de la recolección de datos se procederá con la cuantificación de los mismos, se clasifica por su naturaleza en un enfoque cuantitativo.

### **3.1.2. Alcance o nivel**

El tipo de investigación es descriptiva, llamada también investigación diagnóstica, que consiste en llevar a conocer la situación actual y las actividades predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, en este caso los datos de rendimientos de mano de obra reales con los rendimientos normados en el manual técnico de Estudio de Fortalecimiento en Mantenimiento Rural - GEMA; para así analizar la relación entre dichas variables.

Por lo tanto es descriptivo de tipo estudios causales comparativos, porque miden, evalúan y recolectan datos sobre diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar, esto con el fin de recolectar toda la información que obtengamos para poder llegar al resultado de la investigación y para su comparación con lo normado, tal como señala Hernández, Fernández y Baptista (2003).

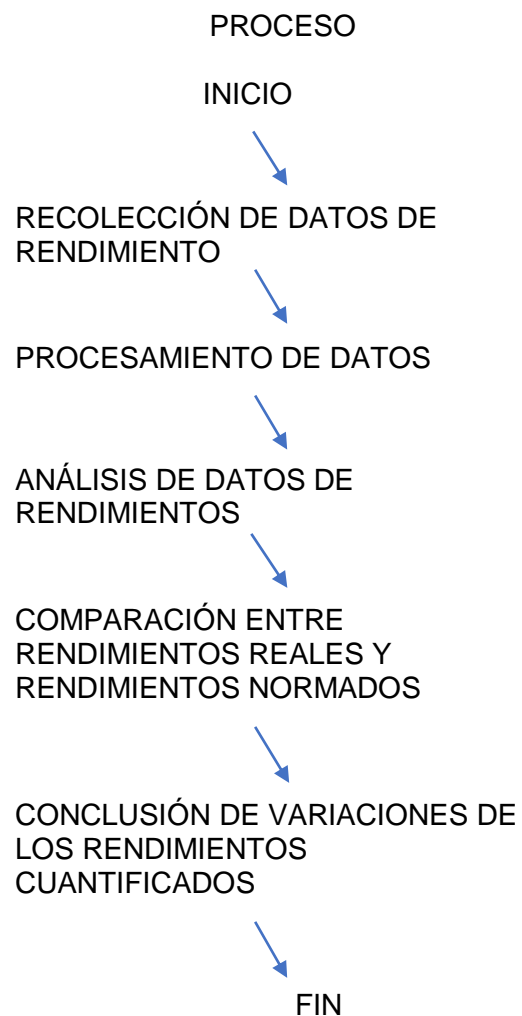
### **3.1.3. Diseño**

Según la definición de Malhotra (1997), “El diseño de la investigación es una estructura o un plano que sirve para dirigir un proyecto de investigación. Este nos detalla los pasos necesarios para obtener información indispensable en la solución al problema que nos ocupa”.

“La estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere para la investigación.” H. Sampieri (1991) Se debe tener en cuenta que existen diferentes clasificaciones de los tipos de diseño. Estos están diferenciados según diversos autores, y clasificados como; La investigación experimental y la investigación no experimental. Así considerando lo mencionado y la naturaleza de la investigación que consiste en la observación, recolección y análisis de datos; se estima

que la investigación será del tipo no experimental, es decir no se alterará ni manipulará deliberadamente las variables, sino que se observará los datos reales del rendimiento de mano de obra en los servicios de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea-Huánuco 2019.

**Tabla 4. Flujograma de diseño**



Fuente: Elaboración Propia

## **3.2. Población y muestra**

### **3.2.1. Población**

Tomando en consideración lo escrito por Lepkowski (2008) quién define a la población como un conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones; Se considera como población para la investigación al conjunto de obras que guarden relación o las mismas características con los trabajadores in situ de los dos caminos vecinales en investigación de la provincia de Pachitea – 2019, siendo un total de 19 trabajadores.

### **3.2.2. Selección de la muestra**

Para seleccionar la muestra debemos empezar por definir la unidad de análisis, que no esta otra cosa, sino dónde y con quién se realizará la recolección de los datos.

En consecuencia, se describe que la muestra en cuestión de estudio estará conformada por la mano de obra de las partidas del mantenimiento rutinario de carreteras en los dos tramos que se encuentran dentro del distrito de Panao en la provincia de Pachitea-2019.

## **3.3. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **3.3.1. Para la recolección de datos**

Gabriel (2013) precisa que la recolección de datos se refiere al uso de una gran diversidad de técnicas y herramientas que pueden ser utilizadas por el analista para desarrollar los sistemas de información. Dicho esto, se precisa que la investigación requerirá de una recopilación de datos que se obtendrán in situ, así entonces se utilizará como técnica, la observación directa y la toma de datos.

### **3.3.2. Técnicas**

Para la recolección de datos se consideró realizarlo a través de formatos o planillas de control de mano de obra en avance diario; recaudando información también de los factores influyentes para cada partida en obra a tiempo real en dichos formatos.

Se recogió la información in situ en los formatos mencionados, durante un lapso de tiempo de 5 meses (Julio, agosto, setiembre, octubre, noviembre), realizando un recorrido en las localidades de Huamán, Tipsa Alta, Huascapampa, Allpamarca y Tayagasha de la provincia de Pachitea, departamento de Huánuco; registrando lo observado a diario respecto a dichos rendimientos y factores influyentes en el rendimiento de mano de obra de los trabajadores.

Dicha información recolectada fue comparada en valor cuantificado según la partida y la respectiva unidad con la que se valoró cada información; Con la información de rendimiento de mano de obra proporcionado por el GEMA. Para así observar, analizar y concluir respecto a la diferencia y/o similitud y las consecuencia e impacto que podrían estos ocasionar en la elaboración del cronograma de actividades, en su realización y en el presupuesto respectivo de cada partida.

#### **3.3.2.1. Instrumentos**

Para la elaboración de los formatos o plantillas se consideró la utilización de hojas Excel, cuya información recaudada clasifica el control de mano de obra en avance por día, además se tuvo en cuenta la cuadrilla, el tiempo y el avance realizado en cada partida teniendo en cuenta su unidad correspondiente. Para recaudar la información se utilizó también como instrumento, una cinta métrica de 15 metros de longitud, reloj de mano, Cámara Digital.



**IVP**

INSTITUTO VIAL  
PROVINCIAL

Formato N° 3

**PROGRAMACIÓN MENSUAL**

CODIGO	ACTIVIDADES	MES																												
		1ª SEMANA							2ª SEMANA							3ª SEMANA							4ª SEMANA							
		L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
MR-101	Limpeza de Calzada																													
MR-102	Bacheo																													
MR-102.01	Transporte de Material de Cantera																													
MR-103	Desquinche																													
MR-104	Remoción de Derrumbes																													
MR-201	Limpeza de Cunetas																													
MR-202	Limpeza de Alcantarilla																													
MR-203	Limpeza de Badén																													
MR-204	Limpeza de Zanjas de Coronación																													
MR-205	Limpeza de Pontones																													
MR-206	Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua																													
MR-301	Poco y Limpeza																													
MR-401	Conservación de Señales																													
MR-501	Reforestación																													
MR-601	Vigilancia y Control																													
MR-701	Reparación de Muros Secos																													
MR-702	Reparación de Pontones																													

Fuente: manual técnico del GEMA

**Figura 20. Formato n° 03 –GEMA (programación mensual)**

**FICHA N° 1**

**CONTEO DE TRÁFICO**

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante 1 semana (lunes a domingo)

**NOTA:** \_\_\_\_\_

**SECTOR:** \_\_\_\_\_

**SECTOR DEL MANEJO:** \_\_\_\_\_

**UBICACIÓN:** Departamento: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_ Distrito: \_\_\_\_\_

**ESTACIÓN:** \_\_\_\_\_

HORA	Transporte Ligero		Transporte Medio		Transporte Pesado	
	AUTOS	TICU-LP	COMBI, MICRO, CISTER	BUSES	CAMIONET	CAMION
01-02						
03-04						
05-06						
07-08						
09-10						
11-12						
13-14						
15-16						
17-18						
19-20						
21-22						
23-24						
25-26						
27-28						
29-30						
31-32						
33-34						
35-36						
37-38						
39-40						
41-42						
43-44						
45-46						
47-48						
49-50						
51-52						
53-54						
55-56						
57-58						
59-60						
61-62						
63-64						
65-66						
67-68						
69-70						
71-72						
73-74						
75-76						
77-78						
79-80						
81-82						
83-84						
85-86						
87-88						
89-90						
91-92						
93-94						
95-96						
97-98						
99-100						
101-102						
103-104						
105-106						
107-108						
109-110						
111-112						
113-114						
115-116						
117-118						
119-120						
121-122						
123-124						
125-126						
127-128						
129-130						
131-132						
133-134						
135-136						
137-138						
139-140						
141-142						
143-144						
145-146						
147-148						
149-150						
151-152						
153-154						
155-156						
157-158						
159-160						
161-162						
163-164						
165-166						
167-168						
169-170						
171-172						
173-174						
175-176						
177-178						
179-180						
181-182						
183-184						
185-186						
187-188						
189-190						
191-192						
193-194						
195-196						
197-198						
199-200						
201-202						
203-204						
205-206						
207-208						
209-210						
211-212						
213-214						
215-216						
217-218						
219-220						
221-222						
223-224						
225-226						
227-228						
229-230						
231-232						
233-234						
235-236						
237-238						
239-240						
241-242						
243-244						
245-246						
247-248						
249-250						
251-252						
253-254						
255-256						
257-258						
259-260						
261-262						
263-264						
265-266						
267-268						
269-270						
271-272						
273-274						
275-276						
277-278						
279-280						
281-282						
283-284						
285-286						
287-288						
289-290						
291-292						
293-294						
295-296						
297-298						
299-300						
301-302						
303-304						
305-306						
307-308						
309-310						
311-312						
313-314						
315-316						
317-318						
319-320						
321-322						
323-324						
325-326						
327-328						
329-330						
331-332						
333-334						
335-336						
337-338						
339-340						
341-342						
343-344						
345-346						
347-348						
349-350						
351-352						
353-354						
355-356						
357-358						
359-360						
361-362						
363-364						
365-366						
367-368						
369-370						
371-372						
373-374						
375-376						
377-378						
379-380						
381-382						
383-384						
385-386						
387-388						
389-390						
391-392						
393-394						
395-396						
397-398						
399-400						
401-402						
403-404						
405-406						
407-408						
409-410						
411-412						
413-414						
415-416						
417-418						
419-420						
421-422						
423-424						
425-426						
427-428						
429-430						
431-432						
433-434						
435-436						
437-438						
439-440						
441-442						
443-						





## CAPÍTULO IV

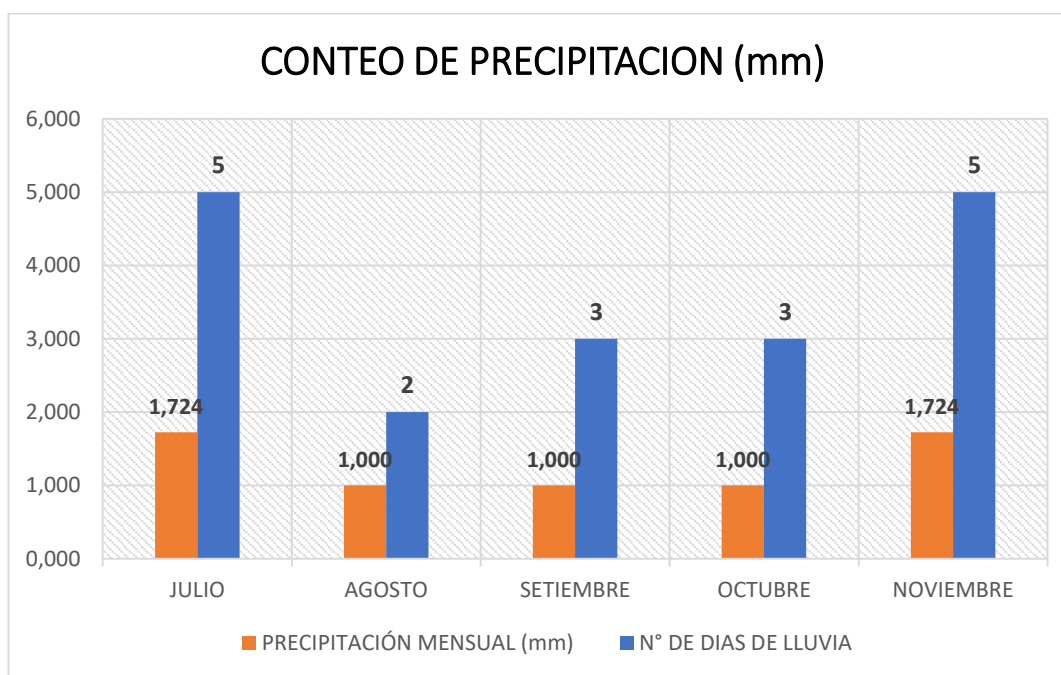
### RESULTADOS

#### 4.1. Procesamiento de datos

El resultado se elaboró en función: a los datos obtenidos en campo durante los cinco meses, y a las actividades programadas presentados en el plan de trabajo del mantenimiento rutinario de caminos vecinales del 2019 en el Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea. Se aprecia que existe gran variación en los rendimientos en las partidas estudiadas.

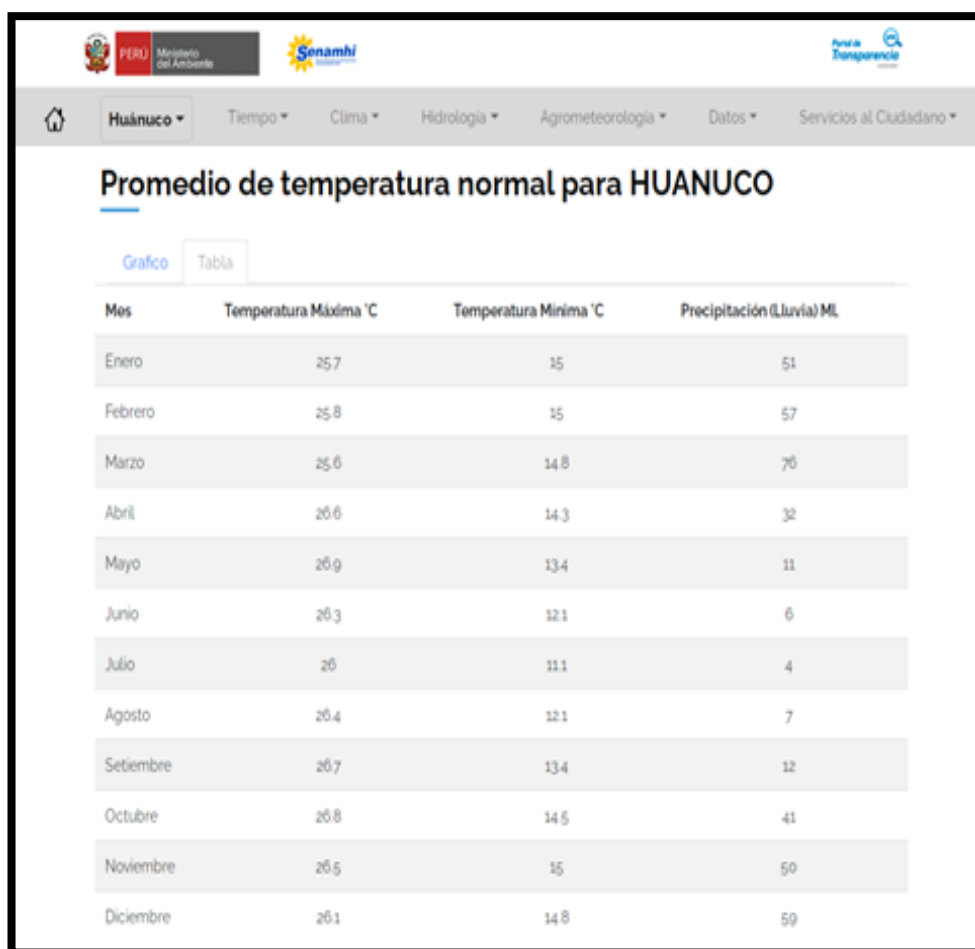
##### 4.1.1. Factor climático del tramo: Huamán – Tipsa Alta.

Para la evaluación del rendimiento en los servicios de las actividades en el mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales, uno de los factores importantes es el clima, por lo que se tiene en cuenta el conteo de precipitación pluvial y el clima (temperatura).



**Gráfico 1. Representación en escala del conteo de precipitación, tramo: Huamán – Tipsa Alta.**

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual todos los días por periodos de horas y se obtendrá el número de días de lluvias y la precipitación mensual (mm), los resultados se obtienen mediante el factor de conversión detallados en la FICHA N° 02 – GEMA, adjunto en el ANEXO.



Mes	Temperatura Máxima 'C	Temperatura Mínima 'C	Precipitación (Lluvia) ML
Enero	25.7	15	51
Febrero	25.8	15	57
Marzo	25.6	14.8	70
Abril	26.6	14.3	32
Mayo	26.9	13.4	11
Junio	26.3	12.1	6
Julio	26	11.1	4
Agosto	26.4	12.1	7
Setiembre	26.7	13.4	12
Octubre	26.8	14.5	41
Noviembre	26.5	15	50
Diciembre	26.1	14.8	59

Fuente: SENAMHI promedio de temperatura normal para HUANUCO 2019

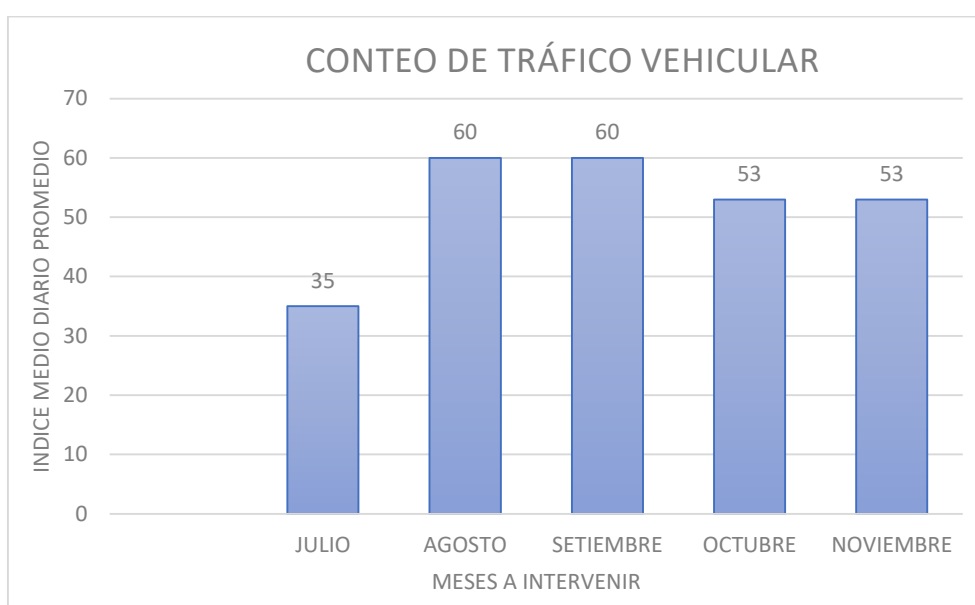
**Figura 25. Promedio mensual de temperatura.**

El factor climático en temperaturas altas, influye negativamente para el rendimiento de la mano de obra en el tramo: Huamán – Tipsa Alta entre los meses de julio y noviembre, por lo tanto, en estos meses los rendimientos de la mano de obra tubo un descenso.

#### 4.1.2. Conteo de tráfico vehicular del tramo: Huamán – Tipsa Alta.

Para la evaluación del rendimiento en los servicios de las actividades en el mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales se tiene presente la FICHA N° 01 – GEMA conteo de tráfico vehicular, todo ello enmarcado al manual técnico de la gestión de mantenimiento y fortalecimiento GEMA.

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante una semana (lunes a domingo) y para el cálculo de índice medio diario promedio se obtiene mediante las formular y parámetros detallados en la FICHA N° 01 – GEMA, adjunto en el ANEXO.



**Gráfico 2. Representación en escala logarítmica del tráfico vehicular, tramo: Huamán – Tipsa Alta**

El tráfico vehicular es un factor negativo que influye para el rendimiento de la mano de obra, en el tramo: Huamán – Tipsa Alta los meses de agosto y setiembre es donde tiene un tráfico vehicular más alto por lo tanto en estos meses los rendimientos de la mano de obra tubo un descenso.

#### 4.1.3. Capacidad de obrero del tramo: Huamán – Tipsa Alta.

##### Desempeño laboral

Para determinar la evaluación de desempeño laboral en cada peón en el trabajo del servicio de las actividades del mantenimiento vial rutinario, se tiene presente la hoja Excel de desempeño laboral. La que se realizó mensual para cada personal.

HOJA DE DESEMPEÑO LABORAL HUAMÁN - TIPSALTA							
A= BUENO B = REGULAR							
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	CONOCE SUFICIENTEMENTE SU TRABAJO				
			JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
1	SABINO DURAN AIMER EDGAR	47439057	A	A	A	A	A
2	SABINO ZUÑIGA FLORENTINO	23164799	A	A	A	A	A
3	ALANIA SACRAMENTO JOSE	23166207	A	A	A	A	A
4	HUERTAS ROJAS ISIDORO	23164015	A	A	A	A	A
5	ALANIA CABRERA BENIGNA	42102383	A	A	A	A	A
6	TRUJILLO PRUDENCIO SIMEON	47092229	A	A	A	A	A
7	VILLANUEVA RETIZ MARIA	45194261	A	A	A	A	A

Fuente: Elaboración propia

**Figura 26. Hoja de desempeño laboral Huamán-Tipsa Alta**

### Experiencia del trabajo

Para la evaluación de experiencia en el trabajo de cada peón del servicio de las actividades del mantenimiento vial rutinario, se tiene presente la hoja Excel de experiencia del trabajo. Siendo esto requisito indispensable para el ingreso a trabajar.

EVALUACION CURRICULAR DEL TRABAJADOR EN CAMPO; TRAMO: HUAMÁN - TIPSALTA			
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	TIENE EXPERIENCIA
1	SABINO DURAN AIMER EDGAR	23175499	SI
2	SABINO ZUÑIGA FLORENTINO	41048059	SI
3	ALANIA SACRAMENTO JOSE	23142644	SI
4	HUERTAS ROJAS ISIDORO	73878448	SI
5	ALANIA CABRERA BENIGNA	23166050	SI
6	TRUJILLO PRUDENCIO SIMEON	23176658	SI
7	VILLANUEVA RETIZ MARIA	80630938	SI

Fuente: Elaboración propia

**Figura 27. Hoja de experiencia del trabajo Huamán-Tipsa Alta**

**Formato para la toma de datos en los rendimientos reales diario por mes del tramo: Huamán-Tipsa Alta.**

**Tabla 5. FORMATO N° 03.02 - GEMA. (Rendimientos de mano de obra reales Julio.), jordana de ocho horas diarias.**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; JULIO DEL 2019																																TOTAL MENSUAL
			L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
MR102	Bacheo	M2		64	64	62	64	53		60	63	61											15	63	52	64	64				64	64	877.00		
MR104	Remoción de Derrumbes	M3																	3		5.8												8.80		
MR201	Limpieza de Cunetas	ML											540	798	585			815	812	500	585	585											5220.00		
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND													1					1													2.00		
MR301	Roce y Limpieza	M2											720				2800																3520.00		
MR601	Vigilancia y Control	KM						12							12							12							12				48.00		
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3	112																				80										192.00		

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 5, se muestra los rendimientos de mano de obra reales por cuadrilla, observados y plasmados en la tabla Excel para el mes de Julio, en el primer tramo que abarca las localidades de Huamán - Tipsa Alta. Los rendimientos mostrados son los reales, en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de julio, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “limpieza de cunetas”, y una baja demanda en “limpieza de alcantarillas”.



**Tabla 6. FORMATO N° 03.02 - GEMA. (Rendimientos de mano de obra reales agosto.), jordana de ocho horas diarias.**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; AGOSTO DEL 2019																															TOTAL MENSUA
			J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MR101	Limpieza de Calzada	KM	0.9	1.05	1.1						0.75				0.1	0.1	0.4	0.25			0.87							0.68	0.75	0.72	0.3		0.6	8.57
MR104	Remoción de Derrumbes	M3																													12.6		13.9	26.50
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND									1						1	3			1							2	2	2				12.00
MR203	Limpieza de Badén	M2					45	62	62	65		65							65			65	65											494.00
MR301	Roce y Limpieza	M2												1925	1850	1850								2310										7935.00
MR601	Vigilancia y Control	KM																						24.1										24.10
MR701	Reparación de Muros Secos	M3																							6.9	7.2								14.10

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 6, se muestra los rendimientos de mano de obra reales por cuadrilla, observados y plasmados en la tabla Excel para el mes de agosto, en el primer tramo que abarca las localidades de Huamán, Tipsa Alta. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de agosto, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Roce y limpieza”, y una baja demanda en “limpieza de calzada”.

**Tabla 7. FORMATO N° 03.02 - GEMA. (Rendimientos de mano de obra reales setiembre.), jordana de ocho horas diarias.**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; SETIEMBRE DEL 2019																														TOTAL MENSUAL
			D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
MR101	Limpieza de Calzada	KM		1.1	1.1	0.9	1.1										1			0.32	0.42	0.4			0.9							7.18	
MR104	Remoción de Derrumbes	M3												21																			21.00
MR201	Limpieza de Cunetas	ML						785	741		798	790	792	695		798										755	798	795					7747.00
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND															1	2						2									5.00
MR205	Limpieza de Pontones	UND																							1								1.00
MR301	Roce y Limpieza	M2																1725	650	1850	1850	1820		1145					1875		1850	12765.00	
MR401	Conservación de Señales	UND															2																2.00
MR601	Vigilancia y Control	KM				12														24											24	60.00	

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 7, se muestra los rendimientos de mano de obra reales por cuadrilla, observados y plasmados en la tabla Excel para el mes de Setiembre, en el primer tramo que abarca las localidades de Huamán - Típsa Alta. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de Setiembre, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Roce y limpieza”, y una baja demanda en “limpieza de pontones”.

**Tabla 8. FORMATO N° 03.02 - GEMA. (Rendimientos de mano de obra reales octubre.), jordana de ocho horas diarias.**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; OCTUBRE DEL 2019																															TOTAL MENSUAL
			M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MR102	Bacheo	M2				40	50		65		40	63	70	54		62	65	50		45	28		20	68	65	70	68	70		40				1033.00
MR104	Remoción de Derrumbes	M3	18	10															12														14	54.00
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND																	1	1	2		3										7.00	
MR203	Limpieza de Badén	M2																													65	61	7	133.00
MR601	Vigilancia y Control	KM												24																		24		48.00
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3		20	112	48																												180.00

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 8, se muestra los rendimientos de mano de obra reales por cuadrilla, observados y plasmados en la tabla Excel para el mes de octubre, en el primer tramo que abarca las localidades de Huamán, Tipsa Alta. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de octubre, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Bacheo”, y una baja demanda en “limpieza de alcantarillas”.

**Tabla 9. FORMATO N° 03.02 - GEMA. (Rendimientos de mano de obra reales noviembre), jordana de ocho horas diarias.**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; NOVIEMBRE DEL 2019																														TOTAL MENSUAL
			V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
MR102	Bacheo	M2													63	64	65		63	54	64	64	64	58		55							614.00
MR104	Remoción de Derrumbes	M3										18.8	8.2																				27.00
MR201	Limpieza de Cunetas	ML					196	798	689	784	758																			720	810	4755.00	
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND					2																							1			3.00
MR301	Roce y Limpieza	M2																										2450	2500	1650			6600.00
MR401	Conservación de Señales	UND					4																										4.00
MR601	Vigilancia y Control	KM							24											24													48.00
MR701	Reparación de Muros Secos	M3		7.95		6.12																											14.07
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3												112																			112.00

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 9, se muestra los rendimientos de mano de obra reales por cuadrilla, observados y plasmados en la tabla Excel para el mes de noviembre, en el primer tramo que abarca las localidades de Huamán, Tipsa Alta. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de noviembre, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Roce y limpieza”, y una baja demanda en “limpieza de alcantarillas”.

**Tabla 10. cantidad total de carga de servicio mensual en el tramo:  
Huamán - Tipsa Alta**

<b>TRAMO: HUAMÁN - TIPSA ALTA</b>					
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SETIEM.</b>	<b>OCTUBRE.</b>	<b>NOVIEM.</b>
Limpieza de calzada (km)	0.00	8.57	7.18	0.00	0.00
Bacheo (m2)	877.00	0.00	0.00	1033.00	614.00
Remoción de derrumbes (m3)	8.80	26.50	21.00	54.00	27.00
Limpieza de cunetas (ml)	5220.00	0.00	7747.00	0.00	4755.00
Limpieza de alcantarilla (und)	2.00	12.00	5.00	7.00	3.00
Limpieza de Baden (m2)	0.00	494.00	0.00	133.00	0.00
Limpieza de pontones (und)	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
Roce y limpieza (m2)	3520.00	7935.00	12765.00	0.00	6600.00
Conservación de señales (und)	0.00	0.00	2.00	0.00	4.00
Vigilancia y control (km)	48.00	24.10	60.00	48.00	48.00
Reparación de muros secos (m3)	0.00	14.10	0.00	0.00	14.07
Transporte de material de cantera (m3)	192.00	0.00	0.00	180.00	112.00

Fuente: elaboración propia

#### 4.1.4. Formato para toma de datos reales diario por actividad del servicio del tramo: Huamán-Tipsa Alta.

**Tabla 11. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de calzada**

LIMPIEZA DE CALZADA																																	
CODIGO N°: MR-101				N° DE TRABAJADORES: 07				UNIDAD: KM				TRAMO: HUAMAN - TIPSALTA										LONGITUD: 12.094 KM											
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO																																	
AGOSTO	0.90	1.05	1.10						0.75				0.10	0.10	0.40	0.25			0.87							0.68	0.75	0.72	0.30		0.60	8.57	
SETIEMBRE		1.05	1.10	0.85	1.12											0.98			0.32	0.42	0.40			0.94								7.18	
OCTUBRE																																	
NOVIEMBRE																																	
TOTAL																																	15.75

Fuente: elaboración propia

**Tabla 12. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – bacheo**

BACHEO																																	
CODIGO N°: MR-102				N° DE TRABAJADORES: 07				UNIDAD: M2				TRAMO: HUAMAN - TIPSALTA												LONGITUD: 12.094 KM									
MES	DIAS																															TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MENSUAL	
JULIO		64	64	62	64	53		60	63	61												15	63	52	64	64				64	64	877.00	
AGOSTO																																0.00	
SETIEMBRE																																0.00	
OCTUBRE	40	50		65		40	63	70	54		62	65	50		45	28		20	68	65	70	68	70		40						1033.00		
NOVIEMBRE														63	64	65		63	54	64	64	64	58		55						614.00		
TOTAL																																	2524

Fuente: elaboración propia

**Tabla 13. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – remoción de derrumbes**

REMOCIÓN DE DERRUMBES																																		
CODIGO N°: MR-104					N° DE TRABAJADORES: 07					UNIDAD: M3					TRAMO: HUAMAN - TIPSALTA										LONGITUD: 12.094 KM									
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
JULIO																		3.00		5.80													8.80	
AGOSTO																													12.60		13.90	26.50		
SETIEMBRE													21.00																			21.00		
OCTUBRE	18.00	10.00															12.00														14.00	54.00		
NOVIEMBRE											18.80	8.20																				27.00		
TOTAL																															137.30			

Fuente: elaboración propia

**Tabla 14. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de cuneta**

LIMPIEZA DE CUNETAS																																		
CODIGO N°: MR-201				N° DE TRABAJADORES: 07				UNIDAD: ML				TRAMO: HUAMAN - TIPSALTA												LONGITUD: 12.094 KM										
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			
JULIO											540	798	585			815	812	500	585	585													5220.00	
AGOSTO																																0.00		
SETIEMBRE						785	741		798	790	792	695		798											755	798	795					7747.00		
OCTUBRE																																0.00		
NOVIEMBRE					196	798	689	784	758																				720	810		4755.00		
TOTAL																															17722.00			

Fuente: elaboración propia

**Tabla 15. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de alcantarilla**

LIMPIEZA DE ALCANTARILLA																																	
CODIGO N°: MR-202				N° DE TRABAJADORES: 07				UNIDAD: UND				TRAMO: HUAMAN - TIPSA ALTA												LONGITUD: 12.094 KM									
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO													1						1													2.00	
AGOSTO								1							1	3			1								2	2	2			12.00	
SETIEMBRE																1	2					2										5.00	
OCTUBRE																	1	1	2		3											7.00	
NOVIEMBRE					2																							1				3.00	
TOTAL																																	29.00

Fuente: elaboración propia

**Tabla 16. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de badén**

LIMPIEZA DE BADÉN																																	
CODIGO N°: MR-203				N° DE TRABAJADORES: 07				UNIDAD: M2				TRAMO: HUAMAN - TIPSA ALTA												LONGITUD: 12.094 KM									
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO																																0.00	
AGOSTO					45	62	62	65		65							65			65	65											494.00	
SETIEMBRE																																0.00	
OCTUBRE																													65	61	7	133.00	
NOVIEMBRE																																0.00	
TOTAL																																	627.00

Fuente: elaboración propia



**Tabla 17. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de pontón**

LIMPIEZA DE PONTONES																																	
CODIGO N°: MR-205				N° DE TRABAJADORES: 07				UNIDAD: UND				TRAMO: HUAMAN - TIPSA ALTA												LONGITUD: 12.094 KM									
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO																																0.00	
AGOSTO																																0.00	
SETIEMBRE																								1								1.00	
OCTUBRE																																0.00	
NOVIEMBRE																																0.00	
TOTAL																																	1.00

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 18. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – roce y limpieza**

ROCE Y LIMPIEZA																																	
CODIGO N°: MR-301				N° DE TRABAJADORES: 07							UNIDAD: M2					TRAMO: HUAMAN - TIPSA ALTA										LONGITUD: 12.094 KM							
MES	DIAS																															TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MENSUAL	
JULIO											720				2800																	3520.00	
AGOSTO												1925	1850	1850								2310										7935.00	
SETIEMBRE																1725	650	1850	1850	1820		1145					1875		1850			12765.00	
OCTUBRE																																0.00	
NOVIEMBRE																										2450	2500	1650				6600.00	
TOTAL																																	30820.00

Fuente: elaboración propia

**Tabla 19. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – conservación de señales**

CONSERVACIÓN DE SEÑALES																																	
CODIGO N°: MR-401				N° DE TRABAJADORES: 07				UNIDAD: UND				TRAMO: HUAMAN - TIPSA ALTA												LONGITUD: 12.094 KM									
MES	DIAS																															TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MENSUAL	
JULIO																																0.00	
AGOSTO																																0.00	
SETIEMBRE																2																2.00	
OCTUBRE																																0.00	
NOVIEMBRE					4																											4.00	
TOTAL																																	6.00

Fuente: elaboración propia

**Tabla 20. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – vigilancia y control**

VIGILANCIA Y CONTROL																																	
CODIGO N°: MR-601				N° DE TRABAJADORES: 07				UNIDAD: KM				TRAMO: HUAMAN - TIPSA ALTA												LONGITUD: 12.094 KM									
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO							12							12								12							12				48.00
AGOSTO																						24											24.10
SETIEMBRE				12														24												24			60.00
OCTUBRE												24																		24			48.00
NOVIEMBRE							24												24														48.00
TOTAL																																	228.10

Fuente: elaboración propia

**Tabla 21. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – reparación de muro seco**

REPARACIÓN DE MUROS SECOS																																	
CODIGO N°: MR-701				N° DE TRABAJADORES: 07							UNIDAD: M3					TRAMO: HUAMAN - TIPSALTA										LONGITUD: 12.094 KM							
MES	DIAS																															TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MENSUAL	
JULIO																																0.00	
AGOSTO																							6.90	7.20								14.10	
SETIEMBRE																																0.00	
OCTUBRE																																0.00	
NOVIEMBRE		7.95		6.12																												14.07	
TOTAL																															28.17		

Fuente: elaboración propia

**Tabla 22. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – transporte de material de cantera**

TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA																																	
CODIGO N°: MR-102.01				N° DE TRABAJADORES: 07					UNIDAD: M3					TRAMO: HUAMAN - TIPSALTA										LONGITUD: 12.094 KM									
MES	DIAS																															TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MENSUAL	
JULIO	112																					80										192.00	
AGOSTO																																0.00	
SETIEMBRE																																0.00	
OCTUBRE		20	112	48																												180.00	
NOVIEMBRE													112																			112.00	
TOTAL																															484.00		

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 23. Cantidad total de carga de servicio por actividad en el tramo: Huamán – Tipsa Alta**

MES	Limpieza de calzada (km)	Bacheo (m2)	Remoción de derrumbe (m3)	Limpieza de cuneta (ml)	Limpieza de alcantarilla (und)	Limpieza de baden (m2)	Limpieza de pontones (und)	Roce y limpieza (m2)	Conservación de señales (und)	Vigilancia y control (km)	Reparación de muros secos (m3)	Transporte de material de cantera (m3)
JULIO	0.00	877.00	8.80	5220.00	2.00	0.00	0.00	3520.00	0.00	48.00	0.00	192.00
AGOSTO	8.57	0.00	26.50	0.00	12.00	494.00	0.00	7935.00	0.00	24.10	14.10	0.00
SETIEMBRE	7.18	0.00	21.00	7747.00	5.00	0.00	1.00	12765.00	2.00	60.00	0.00	0.00
OCTUBRE	0.00	1033.00	54.00	0.00	7.00	133.00	0.00	0.00	0.00	48.00	0.00	180.00
NOVIEMBRE	0.00	614.00	27.00	4755.00	3.00	0.00	0.00	6600.00	4.00	48.00	14.07	112.00

Fuente: elaboración propia

**4.1.5. Rendimiento por persona en el servicio de mantenimiento vial rutinario del camino vecinal tramo: Huamán – Tipsa Alta.**

**Tabla 24. Rendimiento real diario por cuadrilla y persona**

ACTIVIDAD	UND	TOTAL	DIAS	REND. POR CUADRIL LA	N° DE OBRERO	REND. POR PERSONA
Limpieza de calzada	KM	15.75	23	0.68	7	0.10
Bacheo	M2	2524.00	44	57.36	7	8.19
Remoción de derrumbes	M3	137.30	11	12.48	7	1.78
Limpieza de cuneta	ML	17722.00	25	708.88	7	101.27
Limpieza de alcantarilla	UND	29.00	18	1.61	7	0.23
Limpieza de Baden	M2	627.00	11	57.00	7	8.14
Limpieza de pontones	UND	1.00	1	1.00	7	0.14
Roce y limpieza	M2	30820.00	17	1812.94	7	258.99
Conservación de señales	UND	6.00	2	3.00	7	0.43
Vigilancia y control	KM	228.10	12	19.01	7	2.72
Reparación de muros secos	M3	28.17	4	7.04	7	1.01
Transporte de material de cantera	M3	484.00	6	80.67	7	11.52

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 42 se detalla el total de cargas por actividad la que nos genera por los días de ejecución, contando con estos datos obtenidos en campo se genera los rendimientos por cuadrilla reales, y con el número total de trabajadores que ejecutaron el mantenimiento vial rutinario se tiene como resultado el rendimiento por persona.

#### 4.1.6. Formato de programación de los rendimientos diario por mes del tramo: Huamán – Tipsa Alta

**Tabla 25. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de julio (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES: JULIO DEL 2019																															TOTAL MENSUA
			L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MR102	Bacheo	M2		70	70	70	70	70		70	70	70											20	70	70	70	70				70	70	1000.00	
MR104	Remoción de Derrumbes	M3																6		6													12.00	
MR201	Limpieza de Cunetas	ML											600	840	600			840	840	600	600	600											5520.00	
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND													1.34					1.34													2.68	
MR301	Roce y Limpieza	M2											800				2800																3600.00	
MR601	Vigilancia y Control	KM							12							12						12							12				48.00	
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3	112																				80										192.00	
NUMERO DETRABAJADORES			7	7	7	7	7	7	1	7	7	7	7	7	7	1	7	7	7	7	7	7	1	7	7	7	7	7		1		7	7	

Fuente: Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea.

En la Tabla 37, se muestra los rendimientos de mano de obra por cuadrilla que fueron programados para el mes de Julio, en el primer tramo proyectado, que abarca las localidades de Huamán-Tipsa Alta. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de julio, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “limpieza de cunetas”, y una baja demanda en “limpieza de alcantarillas”.

**Tabla 26. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de agosto (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; AGOSTO DEL 2019																															TOTAL MENSUAL
			J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MR101	Limpieza de Calzada	KM	1.4	1.4	1.4						1			0.4	0.4	0.4	0.4	0.4			1						0.8	0.8	0.8	0.4		0.6	11.60	
MR104	Remoción de Derrumbes	M3																												15		12	27.00	
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND									1.34						3.35	3.35			1.34						2.01	2.01	2.01				15.41	
MR203	Limpieza de Badén	M2					70	70	70	70		70							70			70	70										560.00	
MR301	Roce y Limpieza	M2												2000	2000	2000								2400									8400.00	
MR601	Vigilancia y Control	KM																						25									25.00	
MR701	Reparación de Muros Secos	M3																							8.4	8.4							16.80	
NUMERO DE TRABAJADORES			7	7	7		7	7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7		7	7	7	7	4	7	

Fuente: Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea.

En la Tabla 25, se muestra los rendimientos de mano de obra por cuadrilla programados para el mes de agosto, en el primer tramo que abarca las localidades de Huamán, Tipsa Alta. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de agosto, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Roce y limpieza”, y una baja demanda en “limpieza de calzada”.

**Tabla 27. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de setiembre (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; SETIEMBRE DEL 2019																														TOTAL MENSUAL
			D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
MR101	Limpieza de Calzada	KM		1.4	1.4	1.2	1.4										1.2			0.4	0.4	0.4			1							8.80	
MR104	Remoción de Derrumbes	M3												21																			21.00
MR201	Limpieza de Cunetas	ML						840	840		840	840	840	840		840										840	840	840					9240.00
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND																1.34	2.68					2.68									6.70
MR205	Limpieza de Pontones	UND																							1								1.00
MR301	Roce y Limpieza	M2																2000	800	2000	2000	2000		1200					2800		2400	15200.00	
MR401	Conservación de Señales	UND															5																5.00
MR601	Vigilancia y Control	KM				25													25												25		75.00
NUMERO DE TRABAJADORES				7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7		7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7		7			

Fuente: Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea.

En la Tabla 26, se muestra los rendimientos de mano de obra por cuadrilla programados para el mes de Setiembre, en el primer tramo que abarca las localidades de Huamán, Tipsa Alta. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de Setiembre, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Roce y limpieza”, y una baja demanda en “limpieza de pontones”.



**Tabla 28. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de octubre (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; OCTUBRE DEL 2019																															TOTAL MENSUAL
			M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MR102	Bacheo	M2				40	70		70		70	70	70	60		70	70	70		50	30		20	70	70	70	70	70		70				1180.00
MR104	Remoción de Derrumbes	M3	21	15															15														18	69.00
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND																	1.34	1.34	2.68		3.4											8.76
MR203	Limpieza de Badén	M2																													70	60	10	140.00
MR601	Vigilancia y Control	KM												25																		25		50.00
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3		32	112	48																												192.00
NUMERO DE TRABAJADORES			7	7	7	7	7		7		7	7	7	7		7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7		7	7	7	7		

Fuente: Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea.

En la Tabla 40, se muestra los rendimientos de mano de obra por cuadrilla programados para el mes de octubre, en el primer tramo que abarca las localidades de Huamán, Tipsa Alta. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de octubre, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Bacheo”, y una baja demanda en “limpieza de alcantarillas”.

**Tabla 29. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de noviembre, jordana de ocho horas diarias.**

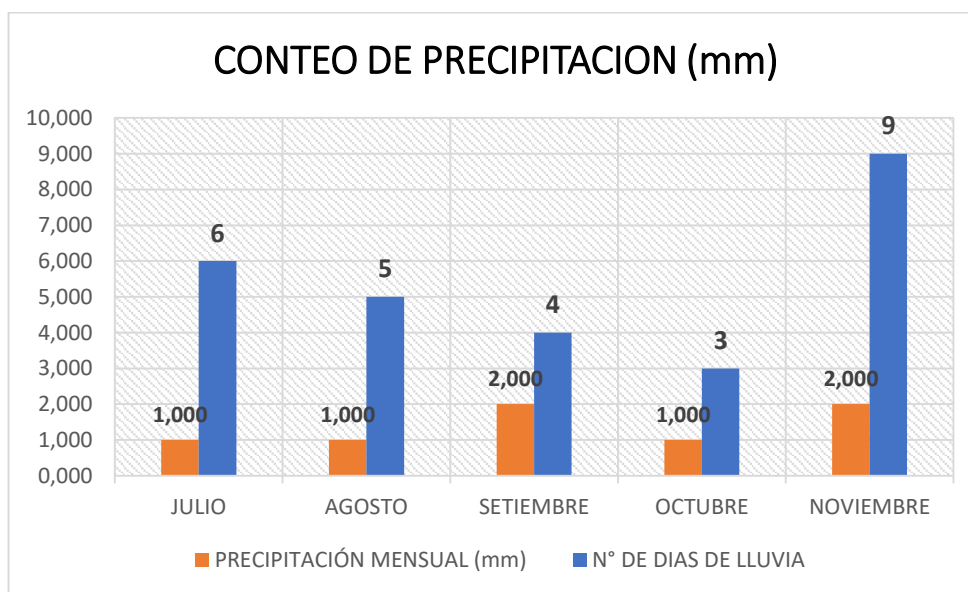
CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; NOVIEMBRE DEL 2019																														TOTAL MENSUAL	
			V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
MR102	Bacheo	M2													70	70	70		70	60	70	70	70	70		70						690.00		
MR104	Remoción de Derrumbes	M3										21	9																				30.00	
MR201	Limpieza de Cunetas	ML					240	840	720	840	840																			840	840	5160.00		
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND					2.7																							1.34			4.02	
MR301	Roce y Limpieza	M2																											2800	2800	2000			7600.00
MR401	Conservación de Señales	UND					5																										5.00	
MR601	Vigilancia y Control	KM							25											25													50.00	
MR701	Reparación de Muros Secos	M3		8.4		8.4																											16.80	
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3													112																		112.00	
NUMERO DE TRABAJADORES				7		7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7		7	7	7	7	7	7			

Fuente: Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea.

En la Tabla 28, se muestra los rendimientos de mano de obra por cuadrilla programados para el mes de noviembre, en el primer tramo que abarca las localidades de Huamán, Tipsa Alta. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de noviembre, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Roce y limpieza”, y una baja demanda en “limpieza de alcantarillas”.

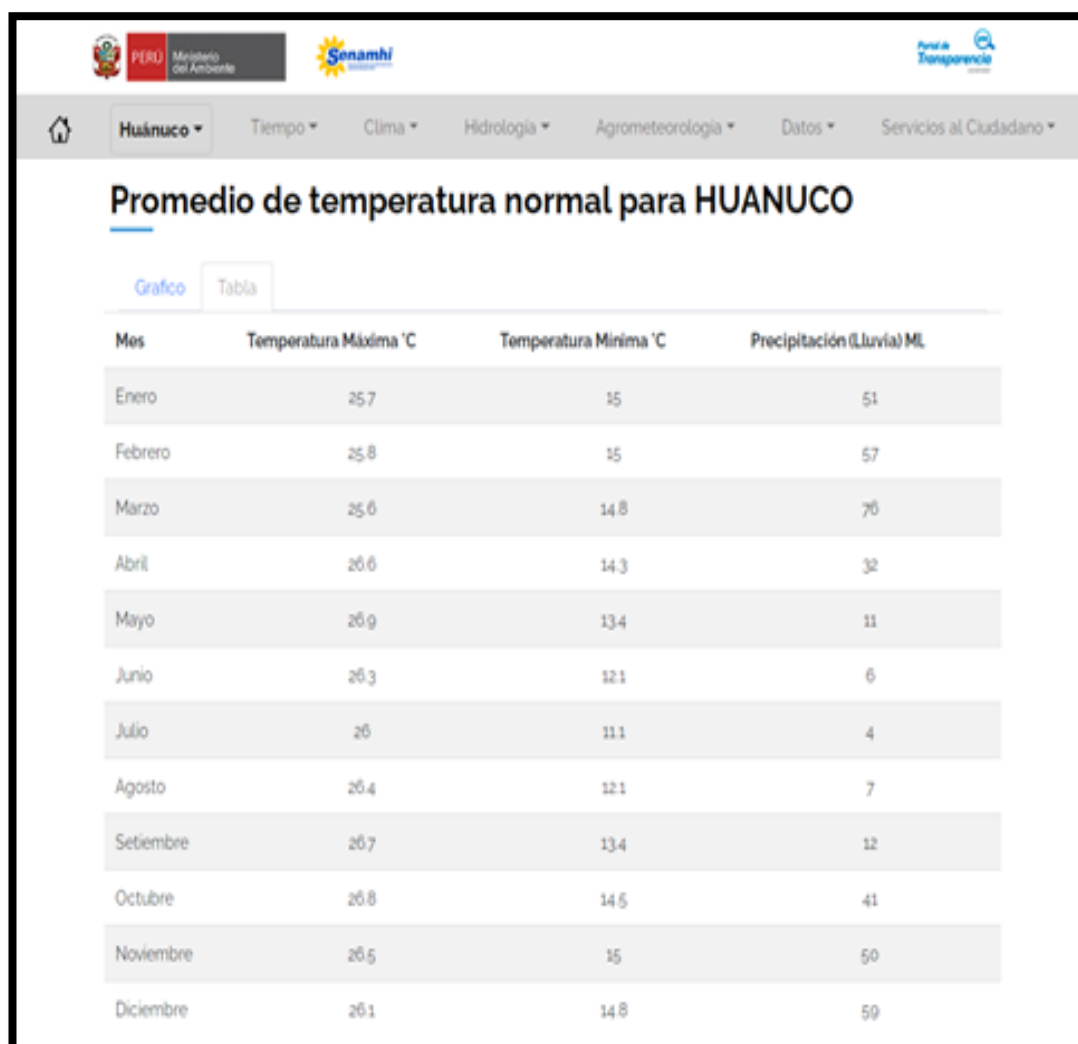
#### 4.1.7. Factor climático del tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha.

Para la evaluación del rendimiento en los servicios de las actividades en el mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales, uno de los factores importantes es el clima, por lo que se tiene en cuenta el conteo de precipitación pluvial y el clima (temperatura).



**Gráfico 3. Representación en escala logarítmica del conteo de precipitación, tramo: Huascapampa–Allpamarca Tayagasha.**

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual todos los días por periodos de horas y se obtendrá el número de días de lluvias y la precipitación mensual (mm), los resultados se obtienen mediante el factor de conversión detallados en la FICHA N° 02 – GEMA, adjunto en el ANEXO.



Fuente: SENAMHI promedio de temperatura normal para HUANUCO 2019

**Figura 28. Promedio mensual de temperatura.**

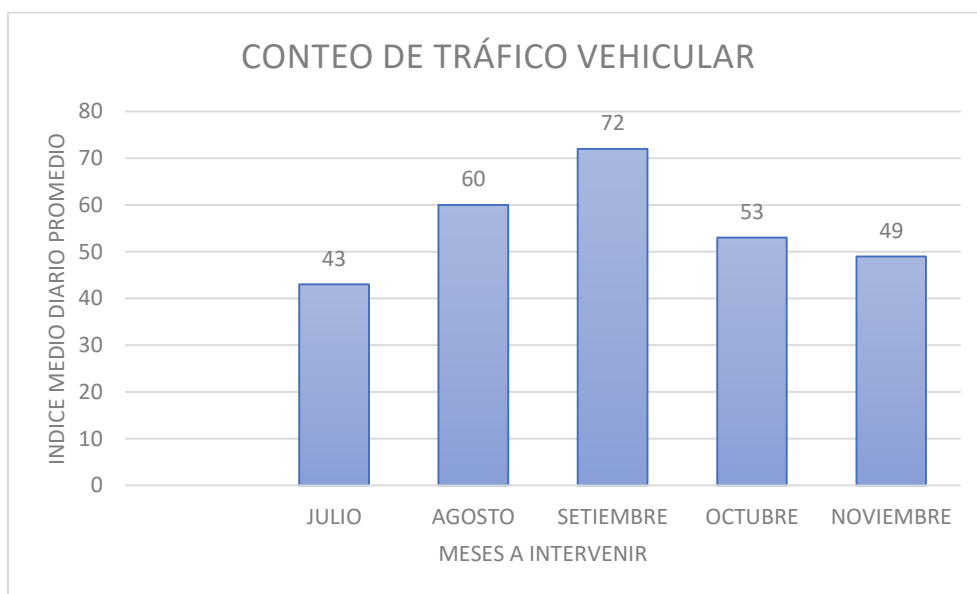
El factor climático en temperaturas altas, influye negativamente para el rendimiento de la mano de obra, en el tramo: Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha entre los meses de julio y noviembre, por lo tanto, en estos meses los rendimientos de la mano de obra tubo un descenso.

#### **4.1.8. Conteo de tráfico vehicular del tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha.**

Para la evaluación del rendimiento en los servicios de las actividades en el mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales se tiene presente la FICHA N° 01 – GEMA conteo de tráfico vehicular,

todo ello enmarcado al manual técnico de la gestión de mantenimiento y fortalecimiento GEMA.

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante una semana (lunes a domingo) y para el cálculo de índice medio diario promedio se obtiene mediante las formular y parámetros detallados en la FICHA N° 01 – GEMA, adjunto en el ANEXO.



**Gráfico 4. Representación en escala logarítmica del tráfico vehicular, tramo: Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha.**

El tráfico vehicular es un factor negativo que influye para el rendimiento de la mano de obra, en el tramo: Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha los meses de agosto y setiembre es donde tiene un tráfico vehicular más alto por lo tanto en estos meses los rendimientos de la mano de obra tubo un descenso.

#### **4.1.9. Capacidad de obrero del tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha.**

##### **Desempeño laboral**

Para determinar la evaluación de desempeño laboral en cada peón en el trabajo del servicio de las actividades del mantenimiento vial

rutinario, se tiene presente la hoja Excel de desempeño laboral. La que se realizó mensual para cada personal.

HOJA DE DESEMPEÑO LABORAL; TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA							
A= BUENO B = REGULAR							
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	CONOCE SUFICIENTEMENTE SU TRABAJO				
			JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
1	PABLO QUITO ENCARNACION	23175499	A	A	A	A	A
2	FELICIANO PONCE POLINAR	41048059	A	A	A	A	A
3	RAFAEL PONCE LAURENCIO	23142644	A	A	A	A	A
4	ROL KENIDEN TOLENTINO AMBROSIO	73878448	A	A	A	A	A
5	JUAN OLARTE SIMON	23166050	A	A	A	A	A
6	MARTIN SANTOS LAURENCIO	23176658	A	A	A	A	A
7	LEONIDES QUITO AQUINO	80630938	A	A	A	A	A
8	FRANCISCO QUITO ENCARNACION	23176011	A	A	A	A	A
9	ROYER ELMER GUERRA LAURENCIO	47214457	A	A	A	A	A
10	YOLANDA DURAN LEON	43624580	A	A	A	A	A
11	NAYDA NOEMY TOLENTINO AMBROSIO	74602883	A	A	A	A	A
12	JUSTINIANA AMBROSIO UBALDO	80104453	A	A	A	A	A

Fuente: Elaboración propia

**Figura 29. Hoja de desempeño laboral Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha.**

### Experiencia del trabajo

Para la evaluación de experiencia en el trabajo de cada peón del servicio de las actividades del mantenimiento vial rutinario, se tiene presente la hoja Excel de experiencia del trabajo. Siendo esto requisito indispensable para el ingreso a trabajar.

EVALUACION CURRICULAR DEL TRABAJADOR; TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA			
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	D.N.I.	TIENE EXPERIENCIA
1	PABLO QUITO ENCARNACION	23175499	SI
2	FELICIANO PONCE POLINAR	41048059	SI
3	RAFAEL PONCE LAURENCIO	23142644	SI
4	ROL KENIDEN TOLENTINO AMBROSIO	73878448	SI
5	JUAN OLARTE SIMON	23166050	SI
6	MARTIN SANTOS LAURENCIO	23176658	SI
7	LEONIDES QUITO AQUINO	80630938	SI
8	FRANCISCO QUITO ENCARNACION	23176011	SI
9	ROYER ELMER GUERRA LAURENCIO	47214457	SI
10	YOLANDA DURAN LEON	43624580	SI
11	NAYDA NOEMY TOLENTINO AMBROSIO	74602883	SI
12	JUSTINIANA AMBROSIO UBALDO	80104453	SI

Fuente: Elaboración propia

**Figura 30. Hoja de evaluación curricular Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha.**

**4.1.10. Formato para la toma de datos en los rendimientos reales diario por mes del tramo: Huascapampa–Allpamarca-Tayagasha**

**Tabla 30. FORMATO N° 03.02 - GEMA. Rendimientos de mano de obra reales julio (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; JULIO DEL 2019																															TOTAL MENSUA
			D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MR102	Bacheo	M2			98	100	100	103	103		97	95	105	105	104																			1010.00
MR201	Limpieza de Cunetas	ML														932		1370	1098	1387	1090	1384	890		1386	1389	1371	1371				951	1382	16001.00
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND														2						2	1									2		7.00
MR601	Vigilancia y Control	KM								31							31							31							31			124.00
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3		192																														192.00

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 30, se muestra los rendimientos de mano de obra reales por cuadrilla, observados y plasmados en la tabla Excel para el mes de Julio, en el segundo tramo que abarca las localidades de: Huascapampa - Allpamarca - Tayagasha. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de Julio, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “limpieza de cunetas”, y una baja demanda en “limpieza de alcantarillas”.



**Tabla 31. FORMATO N° 03.02 - GEMA. Rendimientos de mano de obra reales agosto (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; AGOSTO DEL 2019																															TOTAL MENSUAL
			J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MR101	Limpieza de Calzada	KM														1.7	2.2	2.2		2.2	1.5	1.7	2.1	1.4	2.2		2.2	1.4	1.8	2.2		2.2	26.79	
MR201	Limpieza de Cunetas	ML	1067	1098	931		1109	1381	1378	1073	925	931		1380	1381	935																	13589.00	
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND			2						2	2				2						2		2				2					14.00	
MR601	Vigilancia y Control	KM					31																										31.00	

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 21, se muestra los rendimientos de mano de obra reales por cuadrilla, observados y plasmados en la tabla Excel para el mes de agosto, en el segundo tramo que abarca las localidades de: Huascapampa, Alpamarca y Tayagasha. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de agosto, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “limpieza de cunetas”, y una baja demanda en “limpieza de alcantarillas”

**Tabla 32. FORMATO N° 03.02 - GEMA. Rendimientos de mano de obra reales setiembre (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; SETIEMBRE DEL 2019																														TOTAL MENSUAL
			D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
MR104	Remoción de Derrumbes	M3													8	8										16	13		12	7			64.00
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND		2		4			3			4	3	2	2	1		6	8	8	5	5	8		8	4	4	6	3	6		8	100.00
MR301	Roce y Limpieza	M2		3130	4190	2190	4587	4585	2190		4100	1010	2590	2005																			30577.00
MR601	Vigilancia y Control	KM										30.1																30					60.10
MR702	Reparación de Pontones	UND													1	1					1	1											4.00

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 22, se muestra los rendimientos de mano de obra reales por cuadrilla, observados y plasmados en la tabla Excel para el mes de Setiembre, en el segundo tramo que abarca las localidades de: Huascapampa, Allpamarca y Tayagasha. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de Setiembre, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Roce y limpieza”, y una baja demanda en “Reparación de pontones”.

**Tabla 33. FORMATO N° 03.02 - GEMA. Rendimientos de mano de obra reales octubre (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; OCTUBRE DEL 2019																															TOTAL MENSUA
			M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MR102	Bacheo	M2	3	68	93	67	67		51		63	87	73	85		85	71													109	109	106	1137.00	
MR104	Remoción de Derrumbes	M3													8		13						9										30.00	
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND				2	2		4		3	1	1	1			4																18.00	
MR301	Roce y Limpieza	M2																3250	2950	4590		4010	3010	4005	4100	2050	2150						30115.00	
MR401	Conservación de Señales	UND																12	17														29.00	
MR601	Vigilancia y Control	KM	19													25																	44.00	
MR701	Reparación de Muros Secos	M3																								6.8	6.7		10				23.80	
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3	144	64																													208.00	

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 23, se muestra los rendimientos de mano de obra reales por cuadrilla, observados y plasmados en la tabla Excel para el mes de octubre, en el segundo tramo que abarca las localidades de: Huascapampa - Allpamarca - Tayagasha. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de octubre, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Roce y limpieza”, y una baja demanda en “Limpieza de alcantarillas”.

**Tabla 34. FORMATO N° 03.02 - GEMA. Rendimientos de mano de obra reales noviembre (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; NOVIEMBRE DEL 2019																														TOTAL MENSUAL
			V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
MR102	Bacheo	M2				5	108	108	93	91	108		95	64	110	108	105	105		108	73	64	98	108	108		95	105	58				1917.00
MR104	Remoción de Derrumbes	M3											4							10	11							7				32.00	
MR601	Vigilancia y Control	KM				31													31													62.00	
MR701	Reparación de Muros Secos	M3																											11	12	10	33.00	
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3		192		144																										336.00	

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 24, se muestra los rendimientos de mano de obra reales por cuadrilla, observados y plasmados en la tabla Excel para el mes de Noviembre, en el segundo tramo que abarca las localidades de: Huascapampa - Allpamarca - Tayagasha. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de noviembre, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Bacheo”, y una baja demanda en “Reparación de muros secos”.

**Tabla 35. Cantidad total de carga de servicio mensual en el tramo:  
Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha.**

<b>TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA</b>					
<b>ACTIVIDAD</b>	<b>JULIO</b>	<b>AGOSTO</b>	<b>SETIEM.</b>	<b>OCTUBRE</b>	<b>NOVIEM.</b>
Limpieza de calzada (km)	0.00	26.79	0.00	0.00	0.00
Bacheo (m2)	1010.00	0.00	0.00	1137.00	1917.00
Remoción de derrumbes (m3)	0.00	0.00	64.00	30.00	32.00
Limpieza de cunetas (ml)	16001.00	13589.00	0.00	0.00	0.00
Limpieza de alcantarilla (und)	7.00	14.00	100.00	18.00	0.00
Roce y limpieza (m2)	0.00	0.00	30577.00	30115.00	0.00
Conservación de señales (und)	0.00	0.00	0.00	29.00	0.00
Vigilancia y control (km)	123.88	81.00	60.20	44.00	61.97
Reparación de muros secos (m3)	0.00	0.00	0.00	23.80	33.00
Reparación de pontón (und)	0.00	0.00	4.00	0.00	0.00
Transporte de material de cantera (m3)	192.00	0.00	0.00	208.00	336.00

Fuente: elaboración propia

**4.1.11. Formato para toma de datos reales diario por actividad del servicio del tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha.**

**Tabla 36. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de calzada**

LIMPIEZA DE CALZADA																																	
CODIGO N°: MR-101				N° DE TRABAJADORES: 12								UNIDAD: KM				TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA										LONGITUD: 30.970 KM							
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO																																	
AGOSTO															1.70	2.15	2.15		2.17	1.45	1.70	2.13	1.35	2.20		2.15	1.44	1.80	2.20		2.20	26.79	
SETIEMBRE																																0	
OCTUBRE																																	
NOVIEMBRE																																	
TOTAL																																26.79	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 37. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – bacheo**

BACHEO																																	
CODIGO N°: MR-102				N° DE TRABAJADORES: 12								UNIDAD: M2				TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA												LONGITUD: 30.970 KM					
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO			98	100	100	103	103		97	95	105	105	104																			1010.00	
AGOSTO																																0.00	
SETIEMBRE																																0.00	
OCTUBRE	3	68	93	67	67		51		63	87	73	85		85	71														109	109	106	1137.00	
NOVIEMBRE				5	108	108	93	91	108		95	64	110	108	105	105		108	73	64	98	108	108		95	105	58					1917.00	
TOTAL																																	4064

Fuente: elaboración propia

**Tabla 38. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – remoción de derrumbes**

REMOCIÓN DE DERRUMBES																																	
CODIGO N°: MR-104				N° DE TRABAJADORES: 12								UNIDAD: M3				TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA												LONGITUD: 30.970 KM					
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO																																0.00	
AGOSTO																																0.00	
SETIEMBRE													8.00	8.00											16.00	13.00		12.00	7.00			64.00	
OCTUBRE														8.00		13.00						9.00										30.00	
NOVIEMBRE												4.00							10.00	11.00							7.00					32.00	
TOTAL																																	126.00

Fuente: elaboración propia

**Tabla 39. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de cuneta**

LIMPIEZA DE CUNETAS																																				
CODIGO N°: MR-201				N° DE TRABAJADORES: 12								UNIDAD: ML				TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA												LONGITUD: 30.970 KM								
MES	DIAS																															TOTAL				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MENSUAL				
JULIO														932		1370	1098	1387	1090	1384	890		1386	1389	1371	1371				951	1382	16001.00				
AGOSTO	1067	1098	931		1109	1381	1378	1073	925	931		1380	1381	935																		13589.00				
SETIEMBRE																																0.00				
OCTUBRE																																0.00				
NOVIEMBRE																																0.00				
TOTAL																																				29590.00

Fuente: elaboración propia

**Tabla 40. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – limpieza de alcantarilla**

LIMPIEZA DE ALCANTARILLA																																	
CODIGO N°: MR-202				N° DE TRABAJADORES: 12								UNIDAD: UND				TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA												LONGITUD: 30.970 KM					
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO														2						2	1										2		7.00
AGOSTO			2						2	2				2						2			2				2						14.00
SETIEMBRE		2		4			3			4	3	2	2	1		6	8	8	5	5	8.00		8	4	4	6	3	6		8		100.00	
OCTUBRE				2	2		4		3	1	1	1				4																18.00	
NOVIEMBRE																																0.00	
TOTAL																																	139.00

Fuente: elaboración propia



**Tabla 41. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – roce y limpieza**

ROCE Y LIMPIEZA																																	
CODIGO N°: MR-301				N° DE TRABAJADORES: 12								UNIDAD: M2				TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA												LONGITUD: 30.970 KM					
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO																																0.00	
AGOSTO																																0.00	
SETIEMBRE		3130	4190	2190	4587	4585	2190		4100	1010	2590	2005																				30577.00	
OCTUBRE																	3250	2950	4590		4010	3010	4005	4100	2050	2150						30115.00	
NOVIEMBRE																																0.00	
TOTAL																																	60692.00

Fuente: elaboración propia

**Tabla 42. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – conservación de señales**

CONSERVACIÓN DE SEÑALES																																	
CODIGO N°: MR-401				N° DE TRABAJADORES: 12								UNIDAD: UND				TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA												LONGITUD: 30.970 KM					
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO																																0.00	
AGOSTO																																0.00	
SETIEMBRE																																0.00	
OCTUBRE																	12	17														29.00	
NOVIEMBRE																																0.00	
TOTAL																																	29.00

Fuente: elaboración propia

**Tabla 43. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – vigilancia y control**

VIGILANCIA Y CONTROL																																	
CODIGO N°: MR-601				N° DE TRABAJADORES: 12								UNIDAD: KM				TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA												LONGITUD: 30.970 KM					
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO								31							31							31							31			124.00	
AGOSTO					31																										31.00		
SETIEMBRE										30.1																30					60.10		
OCTUBRE	19														25																44.00		
NOVIEMBRE				31													31														62.00		
TOTAL																																321.10	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 44. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – muro seco**

REPARACIÓN DE MUROS SECOS																																
CODIGO N°: MR-701				N° DE TRABAJADORES: 12				UNIDAD: M3				TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA												LONGITUD: 30.970 KM								
MES	DIAS																															TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	MENSUAL
JULIO																																0.00
AGOSTO																																0.00
SETIEMBRE																																0.00
OCTUBRE																									6.80	6.70		10.30				23.80
NOVIEMBRE																												11.00	12.00	10.00		33.00
TOTAL																															56.80	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 45. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – reparación de pontón**

REPARACIÓN DE PONTONES																																	
CODIGO N°: MR-702				N° DE TRABAJADORES: 12								UNIDAD: UND				TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA										LONGITUD: 30.970 KM							
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO																																0.00	
AGOSTO																																0.00	
SETIEMBRE													1	1					1	1												4.00	
OCTUBRE																																0.00	
NOVIEMBRE																																0.00	
TOTAL																																4.00	

Fuente: elaboración propia

**Tabla 46. Rendimientos de mano de obra reales por actividad – transporte de material de cantera**

TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA																																	
CODIGO N°: MR-102.01				N° DE TRABAJADORES: 12								UNIDAD: M3				TRAMO: HUASCAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA										LONGITUD: 30.970 KM							
MES	DIAS																															TOTAL MENSUAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
JULIO		192																														192.00	
AGOSTO																																0.00	
SETIEMBRE																																0.00	
OCTUBRE	144	64																														208.00	
NOVIEMBRE		192		144																												336.00	
TOTAL																																736.00	

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 47. Cantidad total de carga de servicio por actividad en el tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha**

<b>MES</b>	<b>Limpieza de calzada (km)</b>	<b>Bacheo (m2)</b>	<b>Remoción de derrumbe (m3)</b>	<b>Limpieza de cuneta (ml)</b>	<b>Limpieza de alcantarilla (und)</b>	<b>Roce y limpieza (m2)</b>	<b>Conservación de señales (und)</b>	<b>Vigilancia y control (km)</b>	<b>Reparación de pontón (und)</b>	<b>Reparación de muro seco (m3)</b>	<b>Transporte de materiales (m3)</b>
JULIO	0.00	1010.00	0.00	16001.00	7.00	0.00	0.00	124.00	0.00	0.00	192.00
AGOSTO	26.79	0.00	0.00	13589.00	14.00	0.00	0.00	31.00	0.00	0.00	0.00
SETIEM.	0.00	0.00	64.00	0.00	100.00	30577.00	0.00	60.10	0.00	0.00	0.00
OCTUBRE	0.00	1137.00	30.00	0.00	18.00	30115.00	29.00	44.00	23.80	23.80	208.00
NOVIEM.	0.00	1917.00	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00	62.00	33.00	33.00	336.00

Fuente: elaboración propia.

**4.1.12. Rendimiento por persona en el servicio de mantenimiento vial rutinario del camino vecinal tramo: Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha**

**Tabla 48. Rendimiento real diario por cuadrilla y persona**

ACTIVIDAD	UND	TOTAL	DIAS	REND. POR CUADRILLA	N° DE OBRERO	REND. POR PERSONA
Limpieza de calzada	KM	26.79	14	1.91	12	0.16
Bacheo	M2	4064.00	46	88.35	12	7.36
Remoción de derrumbes	M3	126.00	13	9.69	12	0.81
Limpieza de cunetas	ML	29590.00	25	1183.60	12	98.63
Limpieza de alcantarilla	UND	139.00	40	3.48	12	0.29
Roce y limpieza	M2	60692.00	19	3194.32	12	266.19
Conservación de señales	UND	29.00	2	14.50	12	1.21
Vigilancia y control	KM	321.10	11	29.19	12	2.43
Reparación de pontón	UND	4.00	4	1.00	12	0.08
Reparación de muro seco	M3	56.80	6	9.47	12	0.79
Transporte de material de cantera	M3	736.00	5	147.20	12	12.27

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 43 se detalla el total de cargas por actividad la que nos genera por los días de ejecución, contando con estos datos obtenidos en campo se genera los rendimientos por cuadrilla reales, y con el número total de trabajadores que ejecutaron el mantenimiento vial rutinario se tiene como resultado el rendimiento por persona.

**4.1.13. Formato de programación de los rendimientos diario por mes del tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha**

**Tabla 49. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de julio (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; JULIO DEL 2019																															TOTAL MENSUAL
			L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MR102	Bacheo	M2		120	120	120	120	120		120	120	120	120	120																				1200.00
MR201	Limpieza de Cunetas	ML													960		1440	1440	1440	1080	960	960		1440	1440	1440	1440	960				1440	1440	17880.00
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND													2.7						2.7	2.7						2.7						10.72
MR601	Vigilancia y Control	KM							50							50							50							50				200.00
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3	192																															192.00
NUMERO DE TRABAJADORES			12	12	12	12	12	12	2	12	12	12	12	12	12	2	12	12	12	12	12	12	2	12	12	12	12	12		2		12	12	

Fuente: Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea.

En la Tabla 37, se muestra los rendimientos de mano de obra por cuadrilla programados para el mes de Julio, en el segundo tramo que abarca las localidades de: Huascapampa - Allpamarca - Tayagasha. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de Julio, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “limpieza de cunetas”, y una baja demanda en “limpieza de alcantarillas”.

**Tabla 50. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de agosto (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; AGOSTO DEL 2019																															TOTAL MENSUAL
			J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MR101	Limpieza de Calzada	KM														2.4	2.4	2.4		2.4	1.6	2.4	2.4	1.6	2.4		2.4	1.6	2.4	2.4		2.4	31.20	
MR201	Limpieza de Cunetas	ML	1440	1440	960		1200	1440	1440	1440	960	960		1440	1440	960																	15120.00	
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND			2.7						2.7	2.7				2.7					2.7			2.7				2.7					18.76	
MR601	Vigilancia y Control	KM					50																										50.00	
NUMERO DE TRABAJADORES			12	12	12		12	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12		12	12	12	12		12		

Fuente: Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea.

En la Tabla 38, se muestra los rendimientos de mano de obra por cuadrilla programados para el mes de agosto, en el segundo tramo que abarca las localidades de: Huascapampa - Allpamarca - Tayagasha. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de agosto, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “limpieza de cunetas”, y una baja demanda en “limpieza de alcantarillas”.

**Tabla 51. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de setiembre ( jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; SETIEMBRE DEL 2019																														TOTAL MENSUAL
			D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
MR104	Remoción de Derrumbes	M3												12	12										18	15		18	9			84.00	
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND		2.68		4.02			3.35			4.02	3.35	2.68	2.68		8	8	8	5.36	5.36	8		8	4	4.69	6.7	4	6		8	109.88	
MR301	Roce y Limpieza	M2		3200	4800	2400	4800	4800	2800		4800	1600	2800	3200																	35200.00		
MR601	Vigilancia y Control	KM									50																50				100.00		
MR702	Reparación de Pontones	UND												1	1					1	1										4.00		
NUMERO DE TRABAJADORES				12	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12		12	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12	12		12		

Fuente: Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea.

En la Tabla 39, se muestra los rendimientos de mano de obra por cuadrilla programados para el mes de Setiembre, en el segundo tramo que abarca las localidades de: Huascapampa, Allpamarca y Tayagasha. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de Setiembre, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Roce y limpieza”, y una baja demanda en “Reparación de pontones”.



**Tabla 52. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de octubre (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES; OCTUBRE DEL 2019																															TOTAL MENSUAL
			M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
MR102	Bacheo	M2	10	80	120	80	80		60		70	100	100	100		80	100														120	120	120	1340.00
MR104	Remoción de Derrumbes	M3													12		18						12											42.00
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND				2.7	2.7		4		3.4	1.3	1.3	1.3			4																	20.77
MR301	Roce y Limpieza	M2																3600	3200	4800		4800	3200	4800	4800	2400	2400							34000.00
MR401	Conservación de Señales	UND																15	20															35.00
MR601	Vigilancia y Control	KM	50													50																		100.00
MR701	Reparación de Muros Secos	M3																								7.2	7.2		14					28.40
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3	144	64																														208.00
NUMERO DE TRABAJADORES																																		

Fuente: Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea.

En la Tabla 40, se muestra los rendimientos de mano de obra por cuadrilla programados para el mes de 1 octubre, en el segundo tramo que abarca las localidades de: Huascapampa - Allpamarca - Tayagasha. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de octubre, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Roce y limpieza”, y una baja demanda en “Limpieza de alcantarillas”.

**Tabla 53. FORMATO N° 03.01 - GEMA. Rendimientos de mano de obra programada del mes de noviembre (jordana de ocho horas diarias.)**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	MES: NOVIEMBRE DEL 2019																														TOTAL MENSUAL
			V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
MR102	Bacheo	M2				20	120	120	120	120	120		120	80	120	120	120	120		100	80	70	120	120	120		120	120	70				2220.00
MR104	Remoción de Derrumbes	M3											12							12	15							15					54.00
MR601	Vigilancia y Control	KM				50														50													100.00
MR701	Reparación de Muros Secos	M3																											14	14	14		43.20
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3		192		144																											336.00
NUMERO DE TRABAJADORES				12		12	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12	12		12	12	12	12	12		12	12	12	12	12	12		

Fuente: Instituto Vial Provincial Municipal de Pachitea.

En la Tabla 41, se muestra los rendimientos de mano de obra por cuadrilla programados para el mes de noviembre, en el segundo tramo que abarca las localidades de: Huascapampa - Allpamarca - Tayagasha. Los rendimientos mostrados son los propuestos por el contratista, presentados en tablas de hojas Excel cuyas especificaciones están distribuidas horizontalmente por actividades, cabe mencionar que cada mes contiene distintos grupos de actividades; y verticalmente tenemos la distribución de los rendimientos cuantificados por cada día del mes especificado. Para el mes de noviembre, se observa la existencia de una gran demanda en la partida de “Bacheo”, y una baja demanda en “Reparación de muros secos”.

#### 4.1.14. Servicios de las actividades de mantenimiento rutinario de caminos vecinales

**Tabla 54. Actividades y rendimientos por persona establecido en el manual técnico del GEMA**

Nº	CODIGO	ACTIVIDADES	REND. POR PERSONA	REND. POR CUADRILLA	Nº DE TRABAJADORES	UNID
1	MR101	Limpieza de Calzada	0.20	0.60	3	KM
2	MR102	Bacheo	10.00	40.00	4	M2
3	MR103	Desquinche	2.50	10.00	4	M3
4	MR104	Remoción de Derrumbes	3.00	9.00	3	M3
5	MR201	Limpieza de Cunetas	120.00	480.00	4	ML
6	MR202	Limpieza de Alcantarillas	0.67	2.00	3	UND
7	MR203	Limpieza de Badén	10.00	40.00	4	M2
8	MR204	Limpieza de Zanjas de Coronación	120.00	480.00	4	ML
9	MR205	Limpieza de Pontones	0.50	2.00	4	UND
10	MR206	Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua	20.00	60.00	3	ML
11	MR301	Roce y Limpieza	400.00	1200.00	3	M2
12	MR401	Conservación de Señales	5.00	10.00	2	UND
13	MR501	Reforestación	100.00	600.00	6	UND
14	MR601	Vigilancia y Control	25.00	25.00	1	KM
15	MR701	Reparación de Muros Secos	1.20	6.00	5	M3
16	MR702	Reparación de Pontones	0.25	1.00	4	UND
17	MR102.01	Transporte de Material de Cantera	16.00	48.00	3	M3

Fuente: elaboración propia, con relación al manual técnico del GEMA

Para el correcto análisis de dicha información, a continuación, se presenta los rendimientos de mano de obra, propuestos por el GEMA (Gestión de mantenimiento rutinario); para así en el siguiente capítulo procesar ambas informaciones e ilustrar los resultados.

**Tabla 55. Comparación entre los rendimientos mensuales REALES y GEMA tramo: Huamán - Tipsa alta**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	Carga total por actividad del tramo: Huamán - Tipsa alta										% TOTAL POR ACTIVIDAD GEMA	% TOTAL POR ACTIVIDAD REAL
			Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre			
			REAL	GEMA	REAL	GEMA	REAL	GEMA	REAL	GEMA	REAL	GEMA.		
MR101	Limpieza de Calzada	KM			8.57	11.60	7.18	8.80					100.00%	77.21%
MR102	Bacheo	M2	877.00	1000.00					1033.00	1180.00	614.00	690.00	100.00%	87.94%
MR103	Desquinche	M3												
MR104	Remoción de Derrumbes	M3	8.80	12.00	26.50	27.00	21.00	21.00	54.00	69.00	27.00	30.00	100.00%	86.35%
MR201	Limpieza de Cunetas	ML	5220.00	5520.00			7747.00	9240.00			4755.00	5160.00	100.00%	88.97%
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND	2.00	2.68	12.00	15.41	5.00	6.70	7.00	8.76	3.00	4.02	100.00%	77.19%
MR203	Limpieza de Badén	M2			494.00	560.00			133.00	140.00			100.00%	89.57%
MR204	Limpieza de Zanjas de Coronación	ML												
MR205	Limpieza de Pontones	UND					1.00	1.00					100.00%	100.00%
MR206	Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua	ML												
MR301	Roce y Limpieza	M2	3520.00	3600.00	7935.00	8400.00	12765.00	15200.00			6600.00	7600.00	100.00%	88.56%
MR401	Conservación de Señales	UND					2.00	5.00			4.00	5.00	100.00%	60.00%
MR501	Reforestación	UND												
MR601	Vigilancia y Control	KM	48.00	48.00	24.10	25.00	60.00	75.00	48.00	50.00	48.00	50.00	100.00%	91.98%
MR701	Reparación de Muros Secos	M3			14.10	16.80					14.07	16.80	100.00%	83.84%
MR702	Reparación de Pontones	UND												
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3	192.00	192.00					180.00	192.00	112.00	112.00	100.00%	97.58%

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 45 se detallan las partidas que nos plantea el manual técnico del GEMA, para la ejecución durante los cinco meses (Julio, Agosto, Setiembre, Octubre y Noviembre), con su respectivo código, en el primer tramo: Huamán a Tipsa Alta, dicha tabla muestra el procesamiento de datos correspondiente a la cantidad de carga de cada partida según el rendimientos de mano de obra y cuadrilla con la que se cuenta, por ende, se establecieron dos columnas por mes, una con los rendimientos programados y otra con los rendimientos reales; los rendimientos establecidos son por cuadrilla, Para el caso del primer tramo consta de siete trabajadores por cuadrilla.

Teniendo cada actividad diferente partida en una columna anterior, cabe mencionar que en cada mes se han realizado ciertas actividades (no todas), por tal motivo existen celdas que no contienen ningún valor.

A través de las dos últimas columnas total de carga por actividad en porcentaje, Se puede identificar la mayor diferencia de rendimientos, que recae en la actividad de “conservación de señales”, con 4 unidades de diferencia en rendimiento mensual, entre lo programado y lo ejecutado. Asimismo, la menor diferencia de rendimientos, que recae en la actividad de “transporte de actividades”, con 12 m<sup>3</sup> de diferencia en rendimiento mensual, entre lo programado y lo ejecutado. De manera similar se calcularon dichas diferencias de rendimientos mensuales, para cada partida. En este apartado se describieron las distintas operaciones a las que fueron sometidos los datos que se obtuvieron; clasificación, registro, entre otros.

En cuanto al Análisis se definió como técnica Lógica o Estadística, que se emplearán para descifrar lo que revelan los datos recolectados, calcular el porcentaje de diferencia de los rendimientos establecidos por el GEMA, sobre los rendimientos reales, para esto se partió de la información de la tabla en mención.

**Tabla 56. Comparación entre los rendimientos mensuales REALES y GEMA tramo: Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha.**

CODIGO	ACTIVIDADES	UNID	Carga total por actividad del tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha										% TOTAL POR ACTIVIDAD GEMA	% TOTAL POR ACTIVIDAD REAL
			Julio		Agosto		Setiembre		Octubre		Noviembre			
			REAL	GEMA	REAL	GEMA	REAL	GEMA	REAL	GEMA	REAL	GEMA.		
MR101	Limpieza de Calzada	KM			26.79	31.20							100.00%	85.87%
MR102	Bacheo	M2	1010.00	1200.00					1137.00	1340.00	1917.00	2220.00	100.00%	85.38%
MR103	Desquinche	M3												
MR104	Remoción de Derrumbes	M3					64.00	84.00	30.00	42.00	32.00	54.00	100.00%	70.00%
MR201	Limpieza de Cunetas	ML	16001.00	17880.00	13589.00	15120.00							100.00%	89.67%
MR202	Limpieza de Alcantarillas	UND	7.00	10.72	14.00	18.76	100.00	109.88	18.00	20.77			100.00%	86.80%
MR203	Limpieza de Badén	M2												
MR204	Limpieza de Zanjas de Coronación	ML												
MR205	Limpieza de Pontones	UND												
MR206	Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua	ML												
MR301	Roce y Limpieza	M2					30577.00	35200.00	30115.00	34000.00			100.00%	87.71%
MR401	Conservación de Señales	UND							29.00	35.00			100.00%	82.86%
MR501	Reforestación	UND												
MR601	Vigilancia y Control	KM	124.00	200.00	31.00	50.00	60.10	100.00	44.00	100.00	62.00	100.00	100.00%	58.38%
MR701	Reparación de Muros Secos	M3							23.80	28.40	33.00	43.20	100.00%	79.33%
MR702	Reparación de Pontones	UND					4.00	4.00					100.00%	100.00%
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	M3	192.00	192.00					208.00	208.00	336.00	336.00	100.00%	100.00%

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 46 se detallan las partidas que nos plantea el manual técnico del GEMA, para la ejecución durante los cinco meses (Julio, Agosto, Setiembre, Octubre y Noviembre), con su respectivo código, en el primer tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha, dicha tabla muestra el procesamiento de datos correspondiente a la cantidad de carga de cada partida según el rendimientos de mano de obra y cuadrilla con la que se cuenta, por ende, se establecieron dos columnas por mes, una con los rendimientos programados y otra con los rendimientos reales; los rendimientos establecidos son por cuadrilla, Para el caso del primer tramo consta de siete trabajadores por cuadrilla.

Teniendo cada actividad diferente partida en una columna anterior, cabe mencionar que en cada mes se han realizado ciertas actividades (no todas), por tal motivo existen celdas que no contienen ningún valor.

A través de las dos últimas columnas total de carga por actividad en porcentaje, Se puede identificar la mayor diferencia de rendimientos, que recae en la actividad de “vigilancia y control”, con 228.9 km de diferencia en rendimiento mensual, entre lo programado y lo ejecutado. Asimismo, las que no tuvieron diferencias de rendimientos, que recae en las actividades de “Reparación de Pontones” y “Transporte de Material de Cantera”, con cero de diferencia en rendimiento mensual, entre lo programado y lo ejecutado. De manera similar se calcularon dichas diferencias de rendimientos mensuales, para cada partida. En este apartado se describieron las distintas operaciones a las que fueron sometidos los datos que se obtuvieron; clasificación, registro, entre otros.

En cuanto al Análisis se definió como técnica Lógica o Estadística, que se emplearán para descifrar lo que revelan los datos recolectados, calcular el porcentaje de diferencia de los rendimientos establecidos por el GEMA, sobre los rendimientos reales, para esto se partió de la información de la tabla en mención.

## 4.2. Contrastación de Hipótesis

**Tabla 57. Contrastación de Hipótesis**

Contrastación de Hipótesis	
H: Existe diferencia significativa entre el rendimiento de la mano de obra real en los servicios de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales de la provincia de Pachitea respecto a lo establecido en el manual técnico del Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario – GEMA	En la tabla n° 24 y tabla n° 48, se muestra detalladamente por cada actividad que el rendimiento de la mano de obra diaria en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales de la provincia de Pachitea (2019) existe una diferencia significativa respecto al rendimiento establecido en el manual técnico del Estudio de Fortalecimiento de la Gestión de mantenimiento rutinario - GEMA. Por lo tanto, queda demostrado la hipótesis planteada en la que se afirma que existe diferencia.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 57 contrastación de hipótesis, describe que existe una diferencia entre la mano de obra real en los tramos que se realizó la investigación con lo estipulado en el manual técnico del Estudio de Fortalecimiento en mantenimiento rural GEMA, concluyendo que para cada actividad del servicio de mantenimiento vial rutinario es diferente la comparación de rendimiento.

Analizando los datos presentados en las tabla n° 24 rendimiento real diario por cuadrilla y persona, para el primer tramo: Huamán – Tipsa Alta y la tabla n° 48 rendimiento real diario por cuadrilla y persona, para el segundo tramo: Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha; donde describe los rendimientos de la mano de obra real por cada actividad ejecutada en el periodo de investigación y contrastando con la tabla n° 54 actividad y rendimiento por persona establecido en el manual técnico del GEMA, se puede observar que para las mismas actividades ambas tablas no son iguales, con lo que la hipótesis planteada ha sido demostrada y se cumple en su intelecto.



## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. Presentar la contrastación de los resultados del trabajo de investigación

**Tabla 58. Resultados de contrastación de resultados tramo: Huamán - Tipsa alta**

CODIGO	ACTIVIDADES	REND/ PERS. GEMA	REND/ PERS. REAL	UNID	TOTAL CARGA GEMA.	TOTAL CARGA REAL	% TOTAL CARGA GEMA.	% TOTAL CARGA REAL	DIFERENCIA % (GEMA- REAL)
MR101	Limpieza de Calzada	0.20	0.10	KM	20.40	15.75	100.00%	77.21%	22.79%
MR102	Bacheo	10.00	8.19	M2	2870.00	2524.00	100.00%	87.94%	12.06%
MR104	Remoción de Derrumbes	3.00	1.78	M3	159.00	137.30	100.00%	86.35%	13.65%
MR201	Limpieza de Cunetas	120.00	101.27	ML	19920.00	17722.00	100.00%	88.97%	11.03%
MR202	Limpieza de Alcantarillas	0.67	0.23	UND	37.57	29.00	100.00%	77.19%	22.81%
MR203	Limpieza de Badén	10.00	8.17	M2	700.00	627.00	100.00%	89.57%	10.43%
MR205	Limpieza de Pontones	0.50	0.14	UND	1.00	1.00	100.00%	100.00%	0.00%
MR301	Roce y Limpieza	400.00	258.99	M2	34800.00	30820.00	100.00%	88.56%	11.44%
MR401	Conservación de Señales	5.00	0.43	UND	10.00	6.00	100.00%	60.00%	40.00%
MR601	Vigilancia y Control	25.00	2.72	KM	248.00	228.10	100.00%	91.98%	8.02%
MR701	Reparación de Muros Secos	1.20	1.01	M3	33.60	28.17	100.00%	83.84%	16.16%
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	16.00	11.52	M3	496.00	484.00	100.00%	97.58%	2.42%
<b>PROMEDIO DE DISMINUCIÓN DEL RENDIMIENTO %</b>								<b>95.77%</b>	<b>14.23%</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 59. Resultados de contrastación de resultados del tramo: Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha.**

CODIGO	ACTIVIDADES	REND/ PERS. GEMA	REND/ PERS. REAL	UNID	TOTAL CARGA GEMA.	TOTAL CARGA REAL	% TOTAL CARGA GEMA.	% TOTAL CARGA REAL	DIFERENCIA % (GEMA - REAL)
MR101	Limpieza de Calzada	0.20	0.16	KM	31.20	26.79	100.00%	85.87%	14.13%
MR102	Bacheo	10.00	7.36	M2	4760.00	4064.00	100.00%	85.38%	14.62%
MR104	Remoción de Derrumbes	3.00	0.81	M3	180.00	126.00	100.00%	70.00%	30.00%
MR201	Limpieza de Cunetas	120.00	98.63	ML	33000.00	29590.00	100.00%	89.67%	10.33%
MR202	Limpieza de Alcantarillas	0.67	0.29	UND	160.13	139.00	100.00%	86.80%	13.20%
MR301	Roce y Limpieza	400.00	266.19	M2	69200.00	60692.00	100.00%	87.71%	12.29%
MR401	Conservación de Señales	5.00	1.21	UND	35.00	29.00	100.00%	82.86%	17.14%
MR601	Vigilancia y Control	25.00	2.43	KM	550.00	321.10	100.00%	58.38%	41.62%
MR701	Reparación de Muros Secos	1.20	0.79	M3	71.60	56.80	100.00%	79.33%	20.67%
MR702	Reparación de Pontones	0.25	0.08	UND	4.00	4.00	100.00%	100.00%	0.00%
MR102.01	Transporte de Material de Cantera	16.00	12.27	M3	736.00	736.00	100.00%	100.00%	0.00%
<b>PROMEDIO DE DISMINUCIÓN DEL RENDIMIENTO %</b>								<b>84.18%</b>	<b>15.82 %</b>

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 58 y Tabla 59 aprecian los resultados obtenidos, específicamente el porcentaje de diferencia de los rendimientos establecidos por el GEMA sobre los rendimientos reales; este capítulo se enfoca en relacionar los resultados de la investigación mencionados, con la teoría presentada en los capítulos anteriores. Parte del informe presentado por el GEMA, con el título “base estándar de adjudicación directa selectiva para la contratación de servicios de mantenimiento vial rutinario”, nos indica lo siguiente.

Los contratos de mantenimiento incluyen una lista de actividades, pero los pagos no se basarán en la ejecución de tareas, sino en el logro de resultados; es decir en el cumplimiento de los indicadores señalados en las Normas de Evaluación para las diversas actividades del mantenimiento del camino vecinal. En ese sentido, el efectivo cumplimiento de las condiciones estipuladas en los contratos, dependerá del grado de supervisión y control que se ejerza en los resultados.

Dicho lo anterior, se aprecia la gran importancia de esta investigación, debido a los resultados obtenidos partiendo de lo mencionado, se reafirma lo dicho por el GEMA, acerca de la importancia de lineamientos correctos al momento de la programación, tomar en cuenta ciertos factores que influyen en el correcto planteamiento y desarrollo de las actividades.

En las bases indicadas por el GEMA, menciona puntualmente, que el Inspector será el responsable de coordinar, conducir, apoyar y supervisar las actividades que realice el contratista de mantenimiento; cuyas funciones son estrictamente cruciales para evitar, el alto porcentaje de diferencia entre los rendimientos indicados y los rendimientos reales; coordinar funciones como:

- a) Solicitar a la empresa contratista de mantenimiento la presentación del inventario vial.
- b) Solicitar a la empresa contratista de mantenimiento la presentación de la programación de las actividades del mantenimiento rutinario.

- c) Inspeccionar y controlar el cumplimiento de las actividades del mantenimiento rutinario de acuerdo a lo programado, siguiendo los procedimientos técnicos del Manual Técnico.
- d) Verificar la información consignada en el cuaderno de mantenimiento y las cargas de trabajo ejecutadas por la contratista de mantenimiento.
- e) Participar activamente en la prevención de riesgos y atención de las emergencias que se presenten en los caminos a su cargo.

Con el cumplimiento responsable de lo anterior, se estima prever que la diferencia mostrada en la Tabla 58 y Tabla 59, sea mínima; y cuyas consecuencias, como son el tema económico, el tiempo etc, disminuyan considerablemente. Indicar también, la importancia de englobar a lo mencionado, las causas de la diferencia de rendimientos, como son que en la programación no se tuvo en cuenta el factor condición y diferencia del trabajador, clima, condiciones del lugar de trabajo, etc; que como vemos tiene gran relevancia en los resultados.

## CONCLUSIONES

1. La evaluación del rendimiento de mano de obra en el primer tramo del estudio, que abarca los sectores de Huamán y Tipsa Alta, se realizó en relación al aporte unitario por trabajador, y al aporte por cuadrilla, esto para cada mes durante el tiempo de observación diaria por ocho horas de jornada; para así tener un balance de ambos aportes y sus diferencias.
2. La evaluación del rendimiento de mano de obra en el segundo tramo del estudio en cuestión, que abarca los sectores de Huascapampa, Allpamarca y Tayagasha, se realizó en relación al aporte unitario por trabajador, y al aporte por cuadrilla, esto para cada mes durante el tiempo de observación diaria por ocho horas de jornada; para así tener un balance de ambos aportes y sus diferencias.
3. A consecuencia de los resultados obtenidos; para el primer tramo Huamán - Tipsa Alta, se obtuvieron rendimientos reales diarios durante los cinco meses de análisis, se registraron los rendimientos por cuadrilla, en base a los de 7 trabajadores, cuyos resultados fueron comparados con los rendimientos planteados por el manual técnico del GEMA en la programación presentada al IVP en el plan de trabajo por los consultores, de esto se comprobó que los rendimientos disminuyeron porcentualmente desde un 2.42%, promedios de 12.06% y hasta máximo de 40.00%.
4. A consecuencia de los resultados obtenidos; para el segundo tramo Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha, se obtuvieron rendimientos reales diarios durante los cinco meses de análisis, se registraron los rendimientos por cuadrilla, en base a los de 12 trabajadores, cuyos resultados fueron comparados con los rendimientos planteados por el manual técnico del GEMA en la programación presentada al IVP en el plan de trabajo por los consultores, de esto se comprobó que los rendimientos disminuyeron porcentualmente desde un 10.33%, promedios de 14.62% y hasta máximo de 41.62%.

5. De la observación, recaudación de datos y análisis realizados en el primer tramo: Huamán - Tipsa Alta, se concluye que en las 8 horas de jornada, los 7 trabajadores por cuadrilla, realizaron un trabajo productivo, dicho aporte fue plasmado en tablas de hojas Excel, en las que se especificó por partida su rendimiento y respectiva unidad; el registro fue realizado de manera continua, por cada día de trabajo; esto sumado a lo presentado en los capítulos anteriores y el porcentaje de diferencia porcentual obtenidos como resultado, queda demostrado que factores como el clima (temporadas y lluvia), tráfico vehicular, condición del trabajador como desempeño laboral y experiencia en servicio de las actividades de mantenimiento; son los condicionantes para obtener la gran marcada diferencia de rendimientos que se obtuvo en las diferentes partidas. debido al efecto que toma al momento de pretender por lo menos nivelar los rendimientos reales a los propuestos en el plan de trabajo.
6. De la observación, recaudación de datos y análisis realizados en el segundo tramo Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha, se concluye que en las 8 horas de jornada, los 7 trabajadores por cuadrilla, realizaron un trabajo productivo, dicho aporte fue plasmado en tablas de hojas Excel, en las que se especificó por partida su rendimiento y respectiva unidad; el registro fue realizado de manera continua, por cada día de trabajo; esto sumado a lo presentado en los capítulos anteriores y el porcentaje de diferencia porcentual obtenidos como resultado, queda demostrado que factores como el clima (temporadas y lluvia), tráfico vehicular, condición del trabajador como desempeño laboral y experiencia en servicio de las actividades de mantenimiento; son los condicionantes para obtener la gran marcada diferencia de rendimientos que se obtuvo en las diferentes partidas. debido al efecto que toma al momento de pretender por lo menos nivelar los rendimientos reales a los propuestos en el plan de trabajo.
7. El manual técnico del GEMA detalla 16 actividades y 2 sub actividades en el mantenimiento vial rutinario, para el primer tramo: Huamán – Tipsa Alta se desarrollan 12 actividades durante la investigación, en los cinco meses de toma de datos; a través de ello se puede identificar las actividades más

críticas en el servicio de mantenimiento vial rutinario del primer tramo, siendo la actividades más críticas: la actividad “conservación de señales”, logrando ejecutarse 6 unidades de las 10 unidades que se tenía programado para dicho periodo y la actividad “limpieza de alcantarilla” logrando ejecutarse 29 unidades de las 37.57 unidades que se tenía programado.

8. El manual técnico del GEMA detalla 16 actividades y 2 sub actividades en el mantenimiento vial rutinario, para el segundo tramo: Huascapampa – Allpamarca – Tayagasha se desarrollan 11 actividades durante la investigación, en los cinco meses de toma de datos; a través de ello se puede identificar las actividades más críticas en el servicio de mantenimiento vial rutinario del primer tramo, siendo la actividades más críticas: la actividad “vigilancia y control”, logrando ejecutarse 321.10 km de los 550.00 km que se tenía programado para dicho periodo y “remoción de derrumbe” logrando ejecutarse 126.00 m<sup>3</sup> de los 180.00 m<sup>3</sup> que se tenía programado.
9. Con el fin de solucionar la problemática propuesta en la investigación; se determina que se debe tener en cuenta para el rendimiento de mano de obra; que debe realizar los rendimientos de actividad propuesto en el manual técnico del GEMA, para cada región del Perú, con la evaluación de las capacidades físicas y su entorno laboral en las que se encuentren los trabajadores, el factor climático en las que trabajan y otros. para así obtener rendimientos sustentados, y así tomarlos como base para la planificación y costo de cada partida del proyecto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amorós. (2009). Estudio de los rendimientos de mano de obra y su productividad en las edificaciones de la UNC. UNC.
- Botero, L. F. (2002). Analisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Revista Universidad EAFIT.
- CAPECO. (2003). Costos y Presupuestos en Edificaciones. CAPECO.
- CAPECO. (2012). Reglamento Nacional de Edificaciones. CAPECO.
- Galindez, & Acuña. (1998). Evaluación de rendimientos y costos unitarios, en la construcción de canales y reservorios con mano de obra comunal, en la provincia de Húanuco. UNALM.
- González, C. D. (2003). *Costos I*. Thomson Learning.
- Ibañez, W. (2012). Manual de costos y presupuestos de obras hidraulicas y de saneamiento. Editorial Macro E.I.R.L.
- López, S. A. (2014). *Maestria en Construcción*. LPTC.
- Malhotra, N. K. (2008). *Investigación de mercados 5ta. Edición*. PEARSON EDUCATION.
- Soto, C. A. (2011). *Presupuestos Empresariales*. Ecoe Ediciones.
- MTC (2006). Manual técnico de mantenimiento rutinario para la red vial departamental no pavimentada)
- Rivera Antonio (2012). Condiciones Climatológicas
- Quispe Roger (2014). Análisis de rendimientos de mano de obra en obras ejecutadas por la municipalidad distrital de Ilacanora
- Hernández Roberto (2014). Metodología de la investigación
- Lora Saulo (2014). Metodología del control de productividad en la mano de obra en proyectos de construcción
- García Wilder (2017). Evaluación de parámetros de costos en mantenimiento rutinario de caminos vecinales, en función de cargas reales y rendimientos actualizados.



# **ANEXOS**

## ANEXO 1: Resolución de designación de asesor

### UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

#### **RESOLUCIÓN N° 487-2019-D-FI-UDH**

Huánuco, 09 de mayo de 2019

Visto, el Oficio N° 401-2019-C-EAPIC-FI-UDH presentado por el Coordinador de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil y el Expediente N° 1193-19, de la estudiante **Hany Milene, COTRINA FALERA**, quién solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación.

#### **CONSIDERANDO:**

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art. 45° inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 1193-19, presentado por el (la) estudiante **Hany Milene, COTRINA FALERA**, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación, el mismo que propone al Mg. Reyder Alexander Lambruschini Espinoza, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27 y 28 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

#### **SE RESUELVE:**

**Artículo Único.- DESIGNAR**, como Asesor de Tesis de la estudiante **Hany Milene, COTRINA FALERA**, al Mg. Reyder Alexander Lambruschini Espinoza, Docente de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Regístrese, comuníquese, archívese



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
CONSEJO DE FACULTAD  
*[Signature]*  
Ing. JOHNNY P. JACHA ROJAS  
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
*[Signature]*  
Mg. Bertha Campos Ríos  
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

#### Distribución:

Fac. de Ingeniería – EAPIC – Asesor – Mat. y Reg. Acad. – File Personal – Interesado – Archivo.  
BLCR/JPJR/mto.

## ANEXO 2: Resolución de aprobación de proyecto de investigación

### UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

#### RESOLUCIÓN N° 310-2020-CF-FI-UDH

Huánuco, 06 de Marzo de 2020

Visto, el Oficio N°153-2020-C-EAPIC-FI-UDH del Coordinador Académico de Ingeniería Civil, referente a **Hany Milene, COTRINA FALERA**, del Programa Académico Ingeniería Civil Facultad de Ingeniería, quien solicita Aprobación del Proyecto de Investigación;

#### CONSIDERANDO:

Que, según Resolución N° 560-99-CO-UH, de fecha 06.09.99, se aprueba el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería, vigente;

Que, según el Expediente 599-20, del Programa Académico de, Ingeniería Civil, Informa que el Proyecto de Investigación Presentado por **Hany Milene, COTRINA FALERA** ha sido aprobado, y

Que, según Oficio N°153-2020-C-EAPIC-FI-UDH, del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería, Informa que el recurrente ha cumplido con levantar las observaciones hechas por la Comisión de Grados y Títulos, respecto al Proyecto de Investigación; y

Estando a lo acordado por el Consejo de Facultad de fecha 06 de Marzo del 2020 y normado en el Estatuto de la Universidad, Art. N° 44 inc.r);

#### SE RESUELVE:

Artículo Único. - APROBAR, el Proyecto de Investigación y su ejecución intitulado: "EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA REAL EN LOS SERVICIOS DE MANTENIMIENTO VIAL RUTINARIO DE LOS CAMINOS VECINALES EN LA PROVINCIA DE PAVHITEA – HUÁNUCO – 2019" representado por **Hany Milene, COTRINA FALERA**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
*Mrs. Johnny R. Jacha Rojas*  
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO  
*Mrs. Bertha Campos Ríos*  
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

#### Distribución:


Fac. de Ingeniería – PAIC – CGT – Asesor – Exp. Graduando – Interesado – Archivo.  
HCR/JJR.

### ANEXO 3. Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	VARIABLES Y DIMENSIONES	POBLACIÓN Y MUESTRA
<p><b>Problema General</b></p> <p>¿Cuál es la diferencia entre el rendimiento de la mano de obra real en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales de la provincia de Pachitea respecto al establecido con el manual del Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario - GEMA?</p> <p><b>Problemas Específicos</b></p> <p><b>Pe1:</b> ¿Cuáles son los rendimientos reales de mano de obra en las actividades del servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea -2019?</p> <p><b>Pe2:</b> ¿Qué factores influyen en los rendimientos reales de la mano de obra en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea -2019?</p> <p><b>Pe3:</b> ¿Cuáles son las actividades más críticas en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea -2019?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>Establecer la diferencia entre el rendimiento de la mano de obra real en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales de la provincia de Pachitea respecto al rendimiento de mano establecido en el manual del Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario – GEMA</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p><b>Oe1:</b> Cuantificar el rendimiento real de mano de obra en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea -2019</p> <p><b>Oe2:</b> Identificar los factores que influyen en los rendimientos reales de la mano de obra en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea -2019</p> <p><b>Oe3:</b> Determinar las actividades más críticas en el servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales en la provincia de Pachitea -2019</p>	<p><b>Hipótesis</b></p> <p><b>H:</b> Existe diferencia significativa entre el rendimiento de la mano de obra real en los servicios de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales de la provincia de Pachitea respecto a lo establecido en el manual técnico del Estudio de Fortalecimiento de la Gestión del Mantenimiento Rutinario – GEMA</p>	<p><b>Variables Independientes:</b></p> <p>Rendimiento de la mano de obra real en los servicios del mantenimiento vial</p> <p><b>Variables Dependientes:</b></p> <p>Estudio de Fortalecimiento de la Gestión de Mantenimiento rutinario</p>	<p><b>Población:</b></p> <p>Conjunto de obras que guarden relación con los 8 caminos vecinales existentes en la provincia de Pachitea.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>Mano de obra de las partidas de mantenimiento rutinario de carreteras en los dos tramos que se encuentran dentro del distrito de Panao en la provincia de Pachitea.</p>	<p><b>Población:</b></p> <p>Conjunto de obras que guarden relación con los 8 caminos vecinales existentes en la provincia de Pachitea.</p> <p><b>Muestra:</b></p> <p>Mano de obra de las partidas de mantenimiento rutinario de carreteras en los dos tramos que se encuentran dentro del distrito de Panao en la provincia de Pachitea.</p>


## ANEXO 4. Mapa satelital de ubicación



	<b>UNIVERSIDAD DE HUANUCO</b>	
	<b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>	
	<b>E.A.P. INGENIERIA CIVIL</b>	
<b>UBICACIÓN DEL TRAMO: HUAS CAPAMPA - ALLPAMARCA - TAYAGASHA</b>		
<b>ES CALA</b> P1: 1:1500  P2: 1:500		<b>FECHA:</b> 02-03-2020  <b>BACH:</b> HANY MILENE COTRINA FALERA
<b>COORDENADAS UTM- WGS - 84</b>		
<b>INICIO DE TRAMO</b>	<b>FIN DE TRAMO</b>	
NORTE: 8906547	NORTE: 8904185	
ESTE: 392495	ESTE: 396350	
ALTURA: 2572	ALTURA: 3337	





	<b>UNIVERSIDAD DE HUANUCO</b>	
	<b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>	
	<b>E.A.P. INGENIERIA CIVIL</b>	
<b>UBICACIÓN DEL TRAMO: HUAMAN - TIPS A ALTA</b>		
ESCALA		FECHA: 02-03-2020
P1: 1:1500		
P2: 1:500		BACH: HANY MILENECOTRINA FALERA
<b>COORDENADAS UTM- WGS - 84</b>		
<b>INICIO DE TRAMO</b>		<b>FIN DE TRAMO</b>
NORTE: 8906236		NORTE: 8904443
ESTE: 392188		ESTE: 392406
ALTURA: 2537		ALTURA: 2758

**TRAMO: HUAMAN – TIPSA ALTA**Actividad mensual (Julio)

Actividad mensual (Agosto)

Actividad mensual (Setiembre)



**TRAMO: HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA - TAYAGASHA**

[illegible]

Actividad mensual (Julio)

[illegible]

Actividad mensual (Agosto)

Actividad mensual (Setiembre)

## ANEXO 6. Ficha n° 01 y ficha n° 02 mensual del tramo: Huamán – Tipsa Alta



**PERÚ** Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Provias Descentralizado

### FICHA N°1

#### CONTEO DE TRÁFICO

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante 1 semana (Lunes a Domingo)

RUTA : HU-875

TRAMO : Huaman-Tipsa Alta

SECTOR DE MANTENIMIENTO :

Huaman-Tipsa Alta

UBICACIÓN: Departamento : Huánuco

Provincia: Pachitea

Distrito: Panao

MICROEMPRESA : CONSORCIO CHAUPILOMA

DIA	Transporte Ligero		Transporte Urbano		Transporte de Carga	
	AUTOS	PICK UP	COMBIS, MICROS, CUSTERS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
	HORA					

1) Volumen de Tráfico del Formato GEMA 4, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$IMD_p = \frac{\sum_{i=1}^7 IMD_i}{7}$$

FECHA:

IMD:

11/07/2019	IMD1 =	36.00
12/07/2019	IMD6 =	29.00
13/07/2019	IMD6 =	40.00
14/07/2019	IMD6 =	28.00
15/07/2019	IMD6 =	22.50
16/07/2019	IMD6 =	27.00
17/07/2019	IMD7 =	56.00
TOTAL		238.50
	IMDp =	35.00

Sr. Pedro Solano Cudeña  
DNI: 23141132  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
I.CH

INVERSIONES CHAUPILOMA E.I.R.L.  
  
Hernán Ponce Rosales  
DNI 40781508  
TITULAR GERENTE

ficha 1 – conteo de tráfico vehicular (Julio)

**PERÚ****Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones****Viceministerio  
de Transportes****Provias  
Descentralizado****FICHA Nº 2  
REGISTRO DE PRECIPITACIÓN (mm)**

RUTA: HU-875  
TRAMO: Huamán - Típsa Alta  
SECTOR DE MANTENIMIENTO: Huamán - Típsa  
UBIC: Departamento: Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Panao  
EMPRESA: INVERSIONES CHAUPILOMA  
MES: JULIO AÑO: 2019

DÍA	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	TOTAL (1+2+3+4+5)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7	12 mm					12 mm
8						
9						
10						
11						
12	13 mm					13 mm
13						
14						
15	16 mm					16 mm
16						
17						
18						
19	14 mm					14 mm
20						
21						
22						
23						
24						
25	12 mm					12 mm
26						
27						
28						
29						
30						
TOTAL						67 mm

**NÚMERO DE DÍAS DE LLUVIA**

Del mes en evaluación, contar los días que han habido lluvias en la zona

**5 días**

FACTOR DE CONVERSIÓN (Referido al Balde de (1) Galón de Pintura)

**0.02573****PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm) = factor de conversión x (6)****1.7239 mm**

Escribir el valor de los días de lluvia en el FORMATO 4 en el campo 2) Número de días de lluvia

Escribir el valor resultante de la precipitación mensual en el FORMATO 4 en el campo 3) Precipitación (mm)

Observaciones:

31/07/2019

**Sr. Pedro Solano Cudeña**  
DNI: 23141132  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
I.C.H.

**INVERSIONES CHAUPILOMA E.I.R.L.**  
  
**Hernán Ponce Rosales**  
DNI: 40781808  
TITULAR GERENTE

ficha 2 - Registro de precipitación (Julio)



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y ComunicacionesViceministerio  
de TransportesProvias  
Descentralizado**FICHA N°1****CONTEO DE TRÁFICO**

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante 1 semana (Lunes a Domingo)







RUTA : HU-875

TRAMO : Huaman-Tipsa Alta

SECTOR DE MANTENIMIENTO : Huaman-Tipsa Alta

UBICACIÓN: Departamento : Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Panao

MICROEMPRESA : CONSORCIO CHAUILOMA

DIA	Transporte Ligero		Transporte Urbano		Transporte de Carga	
HORA	AUTOS	PICK UP	COMBIS, MICROS, CUSTERS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
						

1) Volumen de Tráfico del  
Formato GEMA 4, se calcula  
mediante la siguiente  
expresión:

$$IMD_p = \frac{\sum_{i=1}^7 IMD_i}{7}$$

FECHA:

IMD:

11/08/2019	IMD1 =	57.00
12/08/2019	IMD6 =	55.00
13/08/2019	IMD6 =	60.50
14/08/2019	IMD6 =	62.00
15/08/2019	IMD6 =	61.50
16/08/2019	IMD6 =	57.00
17/08/2019	IMD7 =	67.00
TOTAL		420.00
	IMDp =	60.00

  
Sr. Pedro Solano Cudeña  
DNI: 23141132  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
I.CH

INVERSIONES CHAUILOMA E.I.R.L.  
  
Hernán Ponce Rosales  
DNI 40781508  
TITULAR GERENTE

ficha 1 – conteo de tráfico vehicular (agosto)



FICHA Nº 2  
REGISTRO DE PRECIPITACIÓN (mm)

RUTA: HU-875  
TRAMO: Huaman - Tarma Alta  
SECTOR DE MANTENIMIENTO: Huaman - Tarma Alta  
UBIC: Departamento: Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Panao  
EMPRESA: INVERSIONES CHAUPILOMA  
MES: AGOSTO AÑO: 2019

DÍA	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	TOTAL (1+2+3+4+5)
1						
2						
3						
4	5	7				12
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15	2	1.5				3.5
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
TOTAL						15.50 mm

NÚMERO DE DÍAS DE LLUVIA

Del mes en evaluación, contar los días que han habido lluvias en la zona

2 días

FACTOR DE CONVERSIÓN (Referido al Balde de (1) Galón de Pintura)

0.02573

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm) = factor de conversión x (6)

1.50

Escribir el valor de los días de lluvia en el FORMATO 4 en el campo 2) Número de días de lluvia

Escribir el valor resultante de la precipitación mensual en el FORMATO 4 en el campo 3) Precipitación (mm)

Observaciones:

31/07/2019

Sr. Pedro Solano Cudeña  
DNI: 23141132  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
I.C.H.

INVERSIONES CHAUPILOMA E.I.R.L.

Hernán Ponce Rosales  
DNI: 40781508  
TITULAR GERENTE

ficha 2 - Registro de precipitación (agosto)



**PERÚ** Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Provias Descentralizado

## FICHA N°1

### CONTEO DE TRÁFICO

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante 1 semana (Lunes a Domingo)

RUTA : HU-875

TRAMO : Huaman-Tipsa Alta

SECTOR DE MANTENIMIENTO :

Huaman-Tipsa Alta

UBICACIÓN: Departamento : Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Pano

MICROEMPRESA : CONSORCIO CHAUPILOMA

DIA	Transporte Ligero		Transporte Urbano		Transporte de Carga	
HORA	AUTOS	PICK UP	COMBIS, MICROS, CUSTERS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES

1) Volumen de Tráfico del Formato GEMA 4, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$IMD_p = \frac{\sum_{i=1}^7 IMD_i}{7}$$

FECHA:

IMD:

11/09/2019	IMD1 =	57.00
12/09/2019	IMD6 =	55.00
13/09/2019	IMD6 =	60.50
14/09/2019	IMD6 =	62.00
15/09/2019	IMD6 =	61.50
16/09/2019	IMD6 =	57.00
17/09/2019	IMD7 =	67.00
TOTAL		420.00
IMDp =		60.00

Sr. Pedro Solano Cudeña  
DNI: 23141132  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
I.CH

INVERSIONES CHAUPILOMA E.I.R.L.  
  
Hernán Ponce Rosales  
DNI 40781508  
TITULAR GERENTE

ficha 1 – conteo de tráfico vehicular (Setiembre)

**PERÚ****Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones****Viceministerio  
de Transportes****Provias  
Descentralizado****FICHA N° 2  
REGISTRO DE PRECIPITACIÓN (mm)**RUTA: HU-975TRAMO: Huaman - Típsa AltaSECTOR DE MANTENIMIENTO: Huaman - TípsaUBIC: Departamento: Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: PanaoEMPRESA: INVERSIONES CHAUPILOMAMES: SEPTIEMBREAÑO: 2019

DÍA	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	TOTAL (1+2+3+4+5)
1						
2						
3						
4		5				5
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12					8	8
13						
14						
15				8	3	11
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
TOTAL						24 mm

**NÚMERO DE DÍAS DE LLUVIA**

Del mes en evaluación, contar los días que han habido lluvias en la zona

**3.00 días**

FACTOR DE CONVERSIÓN (Referido al Balde de (1) Galón de Pintura)

**0.02573****PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm) = factor de conversión x (6)****1.00**

Escribir el valor de los días de lluvia en el FORMATO 4 en el campo 2) Número de días de lluvia

Escribir el valor resultante de la precipitación mensual en el FORMATO 4 en el campo 3) Precipitación (mm)

Observaciones:

31/07/2019

  
**Sr. Pedro Solano Cudeña**  
 DNI: 23141132  
 JEFE DE MANTENIMIENTO  
 LCH

INVERSIONES CHAUPILOMA E.I.R.L.

  
**Hernán Ponce Rosales**  
 DNI: 40781509  
 TITULAR GERENTE

ficha 2 - Registro de precipitación (Setiembre)





PERÚ  
Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

Provias  
Descentralizado

## FICHA N°1

### CONTEO DE TRÁFICO

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante 1 semana (Lunes a Domingo)

RUTA : HU-875

TRAMO : Huaman-Tipsa Alta

SECTOR DE MANTENIMIENTO : Huaman-Tipsa Alta

UBICACIÓN: Departamento : Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Panao

MICROEMPRESA : CONSORCIO CHAUILOMA

DIA	Transporte Ligero		Transporte Urbano		Transporte de Carga	
	AUTOS	PICK UP	COMBIS, MICROS, CUSTERS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
HORA						

1) Volumen de Tráfico del  
Formato GEMA 4, se calcula  
mediante la siguiente  
expresión:

$$IMD_p = \frac{\sum_{i=1}^7 IMD_i}{7}$$

FECHA:

IMD:

11/10/2019	IMD1 =	53.00
12/10/2019	IMD6 =	51.00
13/10/2019	IMD6 =	46.00
14/10/2019	IMD6 =	56.50
15/10/2019	IMD6 =	45.50
16/10/2019	IMD6 =	57.50
17/10/2019	IMD7 =	57.50
TOTAL		367.00
IMDp =		53.00

Sr. Pedro Solano Cudeña  
DNI: 23141132  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
I.CH

INVERSIONES CHAUILOMA E.I.R.L.  
  
Hernán Ponce Rosales  
DNI 40781508  
TITULAR GERENTE

ficha 1 – conteo de tráfico vehicular (Octubre)

**PERÚ****Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones****Viceministerio  
de Transportes****Provias  
Descentralizado****FICHA Nº 2  
REGISTRO DE PRECIPITACIÓN (mm)**

RUTA: HU-875

TRAMO: Huamán - Tarma Alta

SECTOR DE MANTENIMIENTO: Huamán - Tarma

UBIC: Departamento: Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Panao

EMPRESA: INVERSIONES CHAUPILOMA

MES: OCTUBRE AÑO: 2019

DÍA	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	TOTAL (1+2+3+4+5)
1						
2						
3						
4		5				5
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12					8	8
13						
14						
15				8	3	11
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
					<b>TOTAL</b>	<b>124 mm</b>

**NÚMERO DE DÍAS DE LLUVIA**

Del mes en evaluación, contar los días que han habido lluvias en la zona

**3.00 días**

FACTOR DE CONVERSIÓN (Referido al Balde de (1) Galón de Pintura)

**0.02573****PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm) = factor de conversión x (6)****1.00**

Escribir el valor de los días de lluvia en el FORMATO 4 en el campo 2) Número de días de lluvia

Escribir el valor resultante de la precipitación mensual en el FORMATO 4 en el campo 3) Precipitación (mm)

Observaciones:

31/07/2019

  
Sr. Pedro Solano Cudeña  
DNI: 23141132  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
LCH

INVERSIONES CHAUPILOMA E.I.R.L.  
  
Hernán Ponce Rosales  
DNI: 40781508  
TITULAR GERENTE

ficha 2 - Registro de precipitacion

**PERÚ**Ministerio  
de Transportes  
y ComunicacionesViceministerio  
de TransportesProvias  
Descentralizado**FICHA N°1****CONTEO DE TRÁFICO**

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante 1 semana (Lunes a Domingo)

RUTA : HU-875

TRAMO : Huaman-Tipsa Alta

SECTOR DE MANTENIMIENTO :

Huaman-Tipsa Alta







UBICACIÓN: Departamento :

Huánuco

Provincia: Pachitea

Distrito: Panao

MICROEMPRESA : CONSORCIO CHAUPILOMA

DÍA	Transporte Ligero		Transporte Urbano		Transporte de Carga	
	AUTOS	PICK UP	COMBIS, MICROS, CUSTERS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
						

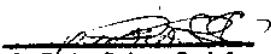
1) Volumen de Tráfico del  
Formato GEMA 4, se calcula  
mediante la siguiente  
expresión:

$$IMD_p = \frac{\sum_{i=1}^7 IMD_i}{7}$$

FECHA:

IMD:

16/11/2019	IMD1 =	53.00
17/11/2019	IMD6 =	51.00
18/11/2019	IMD6 =	46.00
19/11/2019	IMD6 =	56.50
20/11/2019	IMD6 =	45.50
21/11/2019	IMD6 =	57.50
22/11/2019	IMD7 =	57.50
TOTAL		367.00
IMDp =		53.00

  
Sr. Pedro Solano Cudeña  
DNI: 23141132  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
I.CH

INVERSIONES CHAUPILOMA E.I.R.L.  
  
Hernán Ponce Rosales  
DNI 40781508  
TITULAR GERENTE

ficha 1 – conteo de tráfico vehicular (Noviembre)

**PERÚ****Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones****Viceministerio  
de Transportes****Provias  
Descentralizado****FICHA Nº 2  
REGISTRO DE PRECIPITACIÓN (mm)**

**RUTA:** HU-875  
**TRAMO:** Huamán - Tarma Alta  
**SECTOR DE MANTENIMIENTO:** Huamán - Tarma  
**UBIC:** Departamento: Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Panao  
**EMPRESA:** INVERSIONES CHAUPILOMA  
**MES:** NOVIEMBRE **AÑO:** 2019

DÍA	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	TOTAL (1+2+3+4+5)
1	8	2				10
2						
3					5	5
4						
5						
6						
7			4	1		5
8	5	3				8
9						
10						
11					2	2
12	4	1				5
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21	2	1				3
22						
23						
24				10		10
25						
26						
27				8	4	12
28						
29						
30						
<b>TOTAL</b>						<b>87 mm</b>

**NÚMERO DE DÍAS DE LLUVIA**

Del mes en evaluación, contar los días que han habido lluvias en la zona

**5 días**

FACTOR DE CONVERSIÓN (Referido al Balde de (1) Galón de Pintura)

**PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm) = factor de conversión x (6)****0.02573****1.7238 mm**

Escribir el valor de los días de lluvia en el FORMATO 4 en el campo 2) Número de días de lluvia

Escribir el valor resultante de la precipitación mensual en el FORMATO 4 en el campo 3) Precipitación (mm)

Observaciones:

31/07/2019

ficha 2 - Registro de precipitación (Noviembre)

**ANEXO 7.** Ficha n° 01 y ficha n° 02 mensual del tramo: Huascapampa – Allpamarca - Tayagasha



**FICHA N°1**

**CONTEO DE TRÁFICO**

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante 1 semana (Lunes a Domingo)

**RUTA :** HU-894, HU -899

**TRAMO :** HUASCAPAMPA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA

**SECTOR DE MANTENIMIENTO :** HUASCAPAMPA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA

**UBICACIÓN:** Departamento : Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Panao

**MICROEMPRESA :** CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

DIA	Transporte Ligero		Transporte Urbano		Transporte de Carga	
HORA	AUTOS	PICK UP	COMBIS, MICROS, CUSTERS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES

1) Volumen de Tráfico del Formato GEMA 4, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$IMD_p = \frac{\sum_{i=1}^7 IMD_i}{7}$$

**FECHA:**

**IMD:**

11/07/2019	IMD1 =	48.50
12/07/2019	IMD6 =	33.50
13/07/2019	IMD6 =	45.00
14/07/2019	IMD6 =	36.00
15/07/2019	IMD6 =	39.00
16/07/2019	IMD6 =	46.00
17/07/2019	IMD7 =	52.00
<b>TOTAL</b>		300.00
	IMDp =	43.00

**CONSORCIO VIAL TAYAGASHA**

**Herman Ponce Rosales**  
REPRESENTANTE LEGAL

**Sr. Andres Poma Rojas**  
DNI: 40860748  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
CT

ficha 1 – conteo de tráfico vehicular (Julio)



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

Provincias  
Descentralizado

**FICHA Nº 2**  
**REGISTRO DE PRECIPITACIÓN (mm)**

RUTA: HU-894, HU-899  
TRAMO: HUASCARANDA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA  
SECTOR DE MANTENIMIENTO: HUASCARANDA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA  
UBIC: Departamento: Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Pacapo  
EMPRESA: CONSORCIO VIAL TAYAGASHA  
MES: JULIO AÑO: 2019

DÍA	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	TOTAL (1+2+3+4+5)
1	5 mm					5 mm
2	10 mm					10 mm
3						
4						
5						
6						
7						
8	4 mm					4 mm
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15	7 mm					7 mm
16						
17						
18						
19						
20						
21	5 mm					5 mm
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28	4 mm					4 mm
29						
30						
TOTAL						35 mm

**NÚMERO DE DÍAS DE LLUVIA**

Del mes en evaluación, contar los días que han habido lluvias en la zona

8 días

FACTOR DE CONVERSIÓN (Referido al Bide de (1) Galón de Pintura)  
PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm) = factor de conversión x (6)

0.02573

1.658 mm

Escribir el valor de los días de lluvia en el FORMATO 4 en el campo 2) Número de días de lluvia

Escribir el valor resultante de la precipitación mensual en el FORMATO 4 en el campo 3) Precipitación (mm)

Observaciones:

31/07/2019

Figure 12: ficha 2 - Registro de precipitación (Julio)



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Provias Descentralizado

## FICHA N°1

### CONTEO DE TRÁFICO

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante 1 semana (Lunes a Domingo)

RUTA : HU-894, HU -899

TRAMO : HUASCAPAMPA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA

SECTOR DE MANTENIMIENTO : HUASCAPAMPA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA

UBICACIÓN: Departamento : Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Pano

MICROEMPRESA : CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

DIA	Transporte Ligero		Transporte Urbano		Transporte de Carga	
HORA	AUTOS	PICK UP	COMBIS, MICROS, CUSTERS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES

1) Volumen de Tráfico del Formato GEMA 4, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$IMD_p = \frac{\sum_{i=1}^7 IMD_i}{7}$$

FECHA:

IMD:

11/08/2019	IMD1 =	57.00
12/08/2019	IMD6 =	55.00
13/08/2019	IMD6 =	60.50
14/08/2019	IMD6 =	62.00
15/08/2019	IMD6 =	61.50
16/08/2019	IMD6 =	57.00
17/08/2019	IMD7 =	67.00
TOTAL		420.00
	IMDp =	60.00

CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

Herman Ponce Rosales  
REPRESENTANTE LEGAL

Sr. Andres Poma Rojas  
DNI: 40660748  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
CT

ficha 1 – conteo de tráfico vehicular (Agosto)



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

Provincias  
Descentralizado

**FICHA N° 2**  
**REGISTRO DE PRECIPITACIÓN (mm)**

RUTA: HU-804, HU-809  
TRAMO: HURSCAMPRA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA  
SECTOR DE MANTENIMIENTO: HURSCAMPRA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA  
UBIC: Departamento: Huancayo Provincia: Pachitea Distrito: Pachitea  
EMPRESA: CONSORCIO VIAL TAYAGASHA  
MES: AGOSTO AÑO: 2019

DÍA	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	TOTAL (1+2+3+4+5)
1	5 mm					5 mm
2	8 mm					8 mm
3						
4						
5						
6	7 mm					7 mm
7						
8						
9						
10	5 mm					5 mm
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21	4 mm					4 mm
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
TOTAL						29 mm

**NUMERO DE DÍAS DE LLUVIA**

Del mes en evaluación, contar los días que han habido lluvias en la zona

5.00

FACTOR DE CONVERSIÓN (Referido al Balde de (1) Galón de Pintura)

0.02573

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm) = factor de conversión x (6)

1.00

Escribir el valor de los días de lluvia en el FORMATO 4 en el campo 2) Número de días de lluvia

Escribir el valor resultante de la precipitación mensual en el FORMATO 4 en el campo 3) Precipitación (mm)

Observaciones:

31/07/2019

CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

Hernán Ponce Rosales  
REPRESENTANTE LEGAL

Sr. Andres Ponce Rojas  
DNI: 40660748  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
CT

ficha 2 - Registro de precipitación (Agosto)



## FICHA N°1

### CONTEO DE TRÁFICO

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante 1 semana (Lunes a Domingo)







**RUTA :** HU-894, HU -899

**TRAMO :** HUASCAPAMPA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA

**SECTOR DE MANTENIMIENTO :** HUASCAPAMPA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA

**UBICACIÓN:** Departamento : Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Pano

**MICROEMPRESA :** CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

DIA	Transporte Ligero		Transporte Urbano		Transporte de Carga	
	AUTOS	PICK UP	COMBIS, MICROS, CUSTERS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
HORA						

1) Volumen de Tráfico del Formato GEMA 4, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$IMD_p = \frac{\sum_{i=1}^7 IMD_i}{7}$$

FECHA:

IMD:

11/09/2019	IMD1 =	74.00
12/09/2019	IMD6 =	70.00
13/09/2019	IMD6 =	72.00
14/09/2019	IMD6 =	65.00
15/09/2019	IMD6 =	76.00
16/09/2019	IMD6 =	68.00
17/09/2019	IMD7 =	74.00
TOTAL		499.00
IMDp =		72.00

CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

  
Herman Ponce Rosales  
REPRESENTANTE LEGAL


  
Sr. Andres Poma Rojas  
DNI: 40660746  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
C T

Figure 15: ficha 1 – conteo de tráfico vehicular (Setiembre)



FICHA N° 2  
REGISTRO DE PRECIPITACIÓN (mm)

RUTA: HU-894, HU-899  
TRAMO: HUASCARANDA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA  
SECTOR DE MANTENIMIENTO: HUASCARANDA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA  
UBIC: Departamento: Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Pariac  
EMPRESA: CONSORCIO VIAL TAYAGASHA  
MES: SETIEMBRE AÑO: 2019

DÍA	MECICIÓN 1	MECICIÓN 2	MECICIÓN 3	MECICIÓN 4	MECICIÓN 5	TOTAL (1+2+3+4+5)
1						
2						
3	12 mm					12 mm
4						
5						
6						
7						
8	20 mm					20 mm
9						
10	30 mm					30 mm
11						
12						
13						
14						
15	7 mm					7 mm
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
TOTAL						69 mm

NÚMERO DE DÍAS DE LLUVIA

Del mes en evaluación, contar los días que han habido lluvias en la zona

4.00

FACTOR DE CONVERSIÓN (Referido al Balde de (1) Galón de Pintura)

0.02573

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm) = factor de conversión x (6)

2 mm

Escribir el valor de los días de lluvia en el FORMATO 4 en el campo 2) Número de días de lluvia

Escribir el valor resultante de la precipitación mensual en el FORMATO 4 en el campo 3) Precipitación (mm)

Observaciones:

31/07/2019

CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

*Hernan Ponce Rosales*  
Hernan Ponce Rosales  
REPRESENTANTE LEGAL

*Sr. Andres Poma Rojas*  
Sr. Andres Poma Rojas  
DNI: 40860746  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
CT

ficha 2 - Registro de precipitación (Setiembre)









PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y ComunicacionesViceministerio  
de TransportesProvis  
Descentralizado**FICHA N°1****CONTEO DE TRÁFICO**

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante 1 semana (Lunes a Domingo)

**RUTA :** HU-894, HU -899**TRAMO :** HUASCAPAMPA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA**SECTOR DE MANTENIMIENTO :** HUASCAPAMPA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA

**UBICACIÓN:** Departamento : Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Pano  
**MICROEMPRESA :** CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

DIA	Transporte Ligero		Transporte Urbano		Transporte de Carga	
	AUTOS	PICK UP	COMBIS, MICROS, CUSTERS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES
HORA						

1) Volumen de Tráfico del  
Formato GEMA 4, se calcula  
mediante la siguiente  
expresión:

$$IMD_p = \frac{\sum_{i=1}^7 IMD_i}{7}$$

FECHA:

IMD:

11/10/2019	IMD1 =	53.00
12/10/2019	IMD6 =	51.00
13/10/2019	IMD6 =	48.50
14/10/2019	IMD6 =	56.50
15/10/2019	IMD6 =	45.50
16/10/2019	IMD6 =	57.50
17/10/2019	IMD7 =	57.50
TOTAL		369.50
IMDp =		53.00

CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

  
**Hernan Ponce Rosales**  
 REPRESENTANTE LEGAL

  
**Sr. Andres Poma Rojas**  
 DNI: 40860748  
 JEFE DE MANTENIMIENTO  
 C T

ficha 1 – conteo de tráfico vehicular (Octubre)



PERÚ

Ministerio  
de Transportes  
y Comunicaciones

Viceministerio  
de Transportes

Provincias  
Descentralizado

**FICHA N° 2**  
**REGISTRO DE PRECIPITACIÓN (mm)**

RUTA: HE-894, HE-895  
TRAMO: HUASCAHMANA-ALLURMARCA-TAYAGASHA  
SECTOR DE MANTENIMIENTO: HUASCAHMANA-ALLURMARCA-TAYAGASHA  
UBIC: Departamento: Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Pachitea  
EMPRESA: CONSORCIO VIAL TAYAGASHA  
MES: OCTUBRE AÑO: 2019

DÍA	RECEPCIÓN 1	RECEPCIÓN 2	RECEPCIÓN 3	RECEPCIÓN 4	RECEPCIÓN 5	TOTAL (1+2+3+4+5)
1						
2						
3						
4		5 mm				5 mm
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12					8 mm	8 mm
13						
14						
15				8 mm	3 mm	11 mm
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
TOTAL						24 mm

**NUMERO DE DÍAS DE LLUVIA**

Del mes en evaluación, contar los días que han habido lluvias en la zona.

1.00

FACTOR DE CONVERSIÓN (Referido al Balde de (1) Galón de Pintura)  
PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm) = factor de conversión x (6)

0.02573

3 mm

Escribir el valor de los días de lluvia en el FORMATO 4 en el campo 2) Número de días de lluvia.

Escribir el valor resultante de la precipitación mensual en el FORMATO 4 en el campo 3) Precipitación (mm).

Observaciones:

31/07/2019

CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

**Herman Ponce Rosales**  
REPRESENTANTE LEGAL

**Sr. Andres Poma Rojas**  
DNI: 40660746  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
CT

ficha 2 - Registro de precipitación (Noviembre)



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Provias Descentralizado

## FICHA N°1

### CONTEO DE TRÁFICO

Este conteo se tiene que realizar de forma mensual durante 1 semana (Lunes a Domingo)

RUTA : HU-894, HU -899

TRAMO : HUASCAPAMPA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA

SECTOR DE MANTENIMIENTO : HUASCAPAMPA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA

UBICACIÓN: Departamento : Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Panao  
MICROEMPRESA : CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

DIA	Transporte Ligero		Transporte Urbano		Transporte de Carga	
HORA	AUTOS	PICK UP	COMBIS, MICROS, CUSTERS	BUSES	CAMIONES 2 EJES	CAMIONES 3 EJES

1) Volumen de Tráfico del  
Formato GEMA 4, se calcula  
mediante la siguiente  
expresión:

$$IMD_p = \frac{\sum_{i=1}^7 IMD_i}{7}$$

FECHA:

IMD:

11/11/2019	IMD1 =	51.50
12/11/2019	IMD6 =	53.50
13/11/2019	IMD6 =	41.00
14/11/2019	IMD6 =	53.00
15/11/2019	IMD6 =	44.00
16/11/2019	IMD6 =	47.50
17/11/2019	IMD7 =	52.50
TOTAL		343.00
IMDp =		49.00

CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

Herman Ponce Rosales  
REPRESENTANTE LEGAL

Sr. Andres Poma Rojas  
DNI: 40860748  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
CT



FICHA N° 2  
REGISTRO DE PRECIPITACIÓN (mm)

RUTA: HU-894, HU-899

TRAMO: HUASCARANDA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA

SECTOR DE MANTENIMIENTO: HUASCARANDA-ALLPAMARCA-TAYAGASHA

USIC: Departamento: Huánuco Provincia: Pachitea Distrito: Pánuco

EMPRESA: CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

MES: NOVIEMBRE AÑO: 2020

DÍA	MEDICIÓN 1	MEDICIÓN 2	MEDICIÓN 3	MEDICIÓN 4	MEDICIÓN 5	TOTAL (1+2+3+4+5)
1	8 mm	2				10 mm
2						
3				3 mm		3 mm
4						
5						
6						
7			4 mm	1 mm		5 mm
8	5 mm	3 mm				8 mm
9						
10						
11					2 mm	2 mm
12	4 mm	1 mm				5 mm
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21	2 mm	1 mm				3 mm
22						
23						
24				10 mm		10 mm
25						
26						
27				8 mm	4 mm	12 mm
28						
29						
30						
TOTAL						60 mm

NUMERO DE DÍAS DE LLUVIA

Del mes en evaluación, contar los días que han habido lluvias en la zona

3/30

FACTOR DE CONVERSIÓN (Referido al Balde de (1) Galón de Pintura)

PRECIPITACIÓN MENSUAL (mm) = Factor de conversión x (6)

0.02573

2 mm

Escribir el valor de los días de lluvia en el FORMATO 4 en el campo 2) Número de días de lluvia

Escribir el valor resultante de la precipitación mensual en el FORMATO 4 en el campo 3) Precipitación (mm)

Observaciones:

31/07/2019

CONSORCIO VIAL TAYAGASHA

Hernan Ponce Rosales  
REPRESENTANTE LEGAL

Sr. Andres Poma Rojas  
DNI: 40660748  
JEFE DE MANTENIMIENTO  
CT

Figure 20: ficha 2 - Registro de precipitación (Noviembre)

## ANEXO 8. Planos claves de los tramos intervenidos.

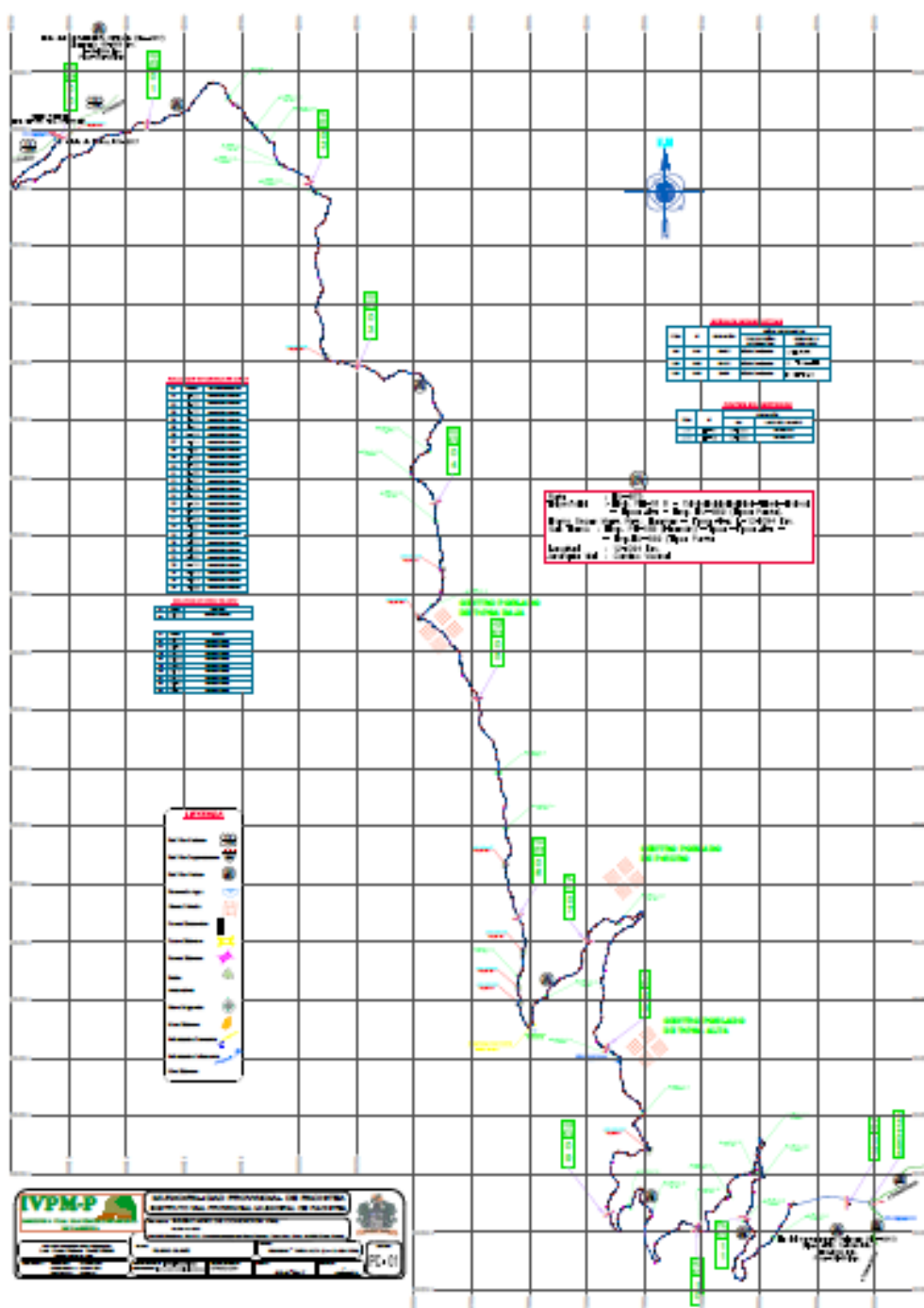


Figure 1 Plano clave del mantenimiento rutinario del primer tramo





**ANEXO 9.** Panel fotográfico

**TRAMO: HUAMAN- TIPSA ALTA**



**CHARLA INFORMATIVA (ANTES DE LOS TRABAJOS DE MVR).** **PROGRESIVAS:** KM 00+060, **RUTA:** HU-875; **TRAYECTORIA:** HUAMÁN – TIPSA ALTA



**ROCE Y LIMPIEZA (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR).** **PROGRESIVAS:** KM 03+140, **RUTA:** HU-875; **TRAYECTORIA:** HUAMÁN – TIPSA ALTA





**REMOCION DE DERRUMBES (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR). PROGRESIVAS: KM 06+350, RUTA: HU-875; TRAYECTORIA: HUAMÁN – TIPSA ALTA**



**LIMPIEZA DE CALZADA (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR). PROGRESIVAS: KM 03+780, RUTA: HU-875; TRAYECTORIA: HUAMÁN – TIPSA ALTA**





**LIMPIEZA DE CUNETA (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR). PROGRESIVAS: KM 10+340, RUTA: HU-875; TRAYECTORIA: HUAMÁN – TIPSA ALTA**



**REPARACION DE MURO SECO (FINAL DE LOS TRABAJOS DE MVR). PROGRESIVAS: KM 05+850, RUTA: HU-875; TRAYECTORIA: HUAMÁN – TIPSA ALTA**





**LIMPIEZA DE ALCANTARILLA** (ANTES DE LOS TRABAJOS DE MVR). **PROGRESIVAS:** KM 08+960, **ruta:** HU-875; **TRAYECTORIA:** HUAMÁN – TIPSA ALTA



**LIMPIEZA DE CALZADA** (FINAL DE LOS TRABAJOS DE MVR). **PROGRESIVAS:** KM 12+030, **ruta:** HU-875; **TRAYECTORIA:** HUAMÁN – TIPSA ALTA



**BACHEO** (Durante los trabajos de MVR). **PROGRESIVAS:** Km 09+740, **RUTA:** HU-875; **TRAYECTORIA:** HUAMÁN – TIPSALTA

**PANEL FOTOGRAFICO, TRAMO: HUASCAPAMPA-  
ALLPAMARCA-TAYAGASHA**





**ROCE Y LIMPIEZA (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR).**  
**PROGRESIVAS: KM 21+010, RUTA: HU-894;**  
**TRAYECTORIA: HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA -**  
**TAYAGASHA**





**REMOCION DE DERRUMBE (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR). PROGRESIVAS: KM 21+980, RUTA: HU-894; TRAYECTORIA: HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA - TAYAGASHA**



**REMOCION DE DERRUMBE (FINAL DE LOS TRABAJOS DE MVR). PROGRESIVAS: KM 21+980, RUTA: HU-894; TRAYECTORIA: HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA - TAYAGASHA**



**REPARACION DE MURO SECO (ANTES DE LOS TRABAJOS DE MVR). PROGRESIVAS: KM 31+890, RUTA: HU-894; TRAYECTORIA: HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA - TAYAGASHA**



**LIMPIEZA DE CUNETA (FINAL DE LOS TRABAJOS DE MVR). PROGRESIVAS: KM 00+450, RUTA: HU-899; TRAYECTORIA: HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA - TAYAGASHA**





**ROCE Y LIMPIEZA (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR PROGRESIVAS):. KM 22+120, RUTA: HU-894; TRAYECTORIA: E HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA - TAYAGASHA**



**LIMPIEZA DE CUNETA (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR). PROGRESIVAS: KM 03+360, RUTA: HU-899; TRAYECTORIA: HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA - TAYAGASHA**



**LIMPIEZA DE ALCANTARILLA** (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR). **PROGRESIVAS:** KM 04+960, **RUTA:** HU-899; **TRAYECTORIA:** HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA - TAYAGASHA



**LIMPIEZA DE CALZADA** (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR). **PROGRESIVAS:** KM 31+960, **RUTA:** HU-894; **TRAYECTORIA:** HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA - TAYAGASHA





**ROCE Y LIMPIEZA (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR).**  
**PROGRESIVAS:** KM 37+890, **RUTA:** HU-894;  
**TRAYECTORIA:** HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA -  
 TAYAGASHA



**LIMPIEZA DE CUNETA (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR).** **PROGRESIVAS:** KM 41+630, **RUTA:** HU-899;  
**TRAYECTORIA:** HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA -  
 TAYAGASHA



**REMOCION DE DERRUMBE** (ANTES DE LOS TRABAJOS DE MVR). **PROGRESIVAS:** KM 44+240, **RUTA:** HU-894; **TRAYECTORIA:** HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA – TAYAGASHA



**ROCE Y LIMPIEZA** (DURANTE LOS TRABAJOS DE MVR). **PROGRESIVAS:** KM 26+650, **RUTA:** HU-894; **TRAYECTORIA:** HUASCAPAMPA – ALLPAMARCA – TAYAGASHA

**ANEXO 10.** Manual técnico del estudio de fortalecimiento  
de Sistema de mantenimiento rutinario – GEMA.



**INSTITUTO VIAL PROVINCIAL****(Nombre de la Provincia y Departamento)****TERMINOS DE REFERENCIA  
DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DE  
CAMINOS VECINALES.****FEBRERO -2011**



## **TERMINOSDEREFERENCIA**

### **CONTRATACION DEL SERVICIO PARA MANTENIMIENTO VIAL RUTINARIO POR RESULTADOS EN EL CAMINO VECINAL .....long.....km.**

#### **INTRODUCCION.**

Dentro de la política de Descentralización de las actividades del Gobierno Central a los Gobiernos Locales, se inició la descentralización del Servicio de Mantenimiento Rutinario de Caminos Vecinales, transfiriéndose este componente, incorporando en sus presupuestos la partida de mantenimiento rutinario con fondos del Tesoro Público; y como tal, las contrataciones de los servicios de mantenimiento rutinario de caminos vecinales, se realizarán bajo el marco de La Ley de Contrataciones del Estado con Decreto Legislativo N° 1017 publicado el 04 de Junio del 2008 y su Reglamento mediante Decreto Supremo N° 184-2008-EF publicado el 01 de Enero del 2009; así mismo exige que estas deben ser sometidas a libre competencia del mercado; es decir, adjudicar estos servicios de mantenimiento siguiendo los lineamientos de dichas Normas.

1. En tal sentido, estos Términos de Referencia definen los requisitos técnicos-administrativos que deberán cumplir las personas naturales o jurídicas que sean contratadas para realizar el servicio de mantenimiento rutinario de los diferentes caminos vecinales, luego de haberse otorgado las Buena Pro en los procesos de selección de adjudicaciones directas, públicas o selectivas, o de menor cuantía, o sean contratadas en forma directa.
2. Considerando que para estas actividades **se necesita el uso de mano de obra que no requiere un alto grado de calificación** y continuando con la política social de PROVIAS DESCENTRALIZADO de lucha contra la extrema pobreza, se exige que los trabajadores para el servicio de Mantenimiento Rutinario, radiquen en las zonas colindantes al tramo a mantener y se deberá garantizar que los mismos reciban el pago de sus prestaciones en su oportunidad y tener las coberturas necesarias de seguridad.
3. Exigir que el personal que efectuara el Mantenimiento Rutinario, reciba la capacitación técnica adecuada, durante el primer mes de su trabajo, por parte del Contratista.
4. La contratación de la mano de Obra para los servicios de mantenimiento rutinario, **será bajo la modalidad de locación de servicios**, considerando los ingresos diarios de la oferta y demanda de la zona.
5. El personal que realice el mantenimiento rutinario deberá ser fácilmente identificable, y utilizara de manera obligatoria implementos de seguridad tales como: cascos, botas de jebe y uniformes.
6. La contratación de los servicios de mantenimiento rutinario, **será a Suma Alzada y por resultados**, aplicando de manera mensual las normas de Evaluación del Estudio de Fortalecimiento de la Gestión de Mantenimiento- **GEMA** para los pagos.
7. El IVP, realizará la entrega de terreno a la empresa contratista suscribiéndose el Acta correspondiente ( se anexa modelo) dando inicio al servicio de mantenimiento rutinario del camino vecinal.

8. Los Términos de Referencia que se presentan de manera resumida, provienen del Estudio de Fortalecimiento de la Gestión de Mantenimiento- GEMA y las Directivas y disposiciones complementarias, aprobados por PROVIAS DESCENTRALIZADO, y consta de:
  - a. El MANUAL TECNICO, que incorpora las Normas de Ejecución, las Normas de Cantidad y las Normas de Evaluación, cuya aplicación facilita tanto, la planificación del mantenimiento, como la medición de las cargas de trabajo, rendimientos y productividades alcanzadas en el mantenimiento. Así mismo, permite prevenir y reducir la probabilidad de ocurrencia de controversias generales en la administración de contratos, estimulando altos niveles de calidad en el trabajo.
  - b. La determinación de la Tipología, descrita en el Estudio de Fortalecimiento de la Gestión de Mantenimiento-GEMA, que describe el proceso técnico del estudio de los caminos vecinales para llegar a una clasificación general que permite determinar el costo de mantenimiento dependiendo de su grado de dificultad.
  - c. Para los procesos de contratación del servicio de mantenimiento rutinario de cada camino, se incluirá la Tipología del mismo y el detalle del cálculo del Valor referencial, para un periodo determinado.
  - d. Directiva de Mantenimiento Rutinario, aprobado por PVD.
9. Al término de los servicios prestados la empresa contratista presentará la liquidación financiera del contrato IVP.

## **“MANUAL TÉCNICO DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DE CAMINOS VECINALES”**

### **INDICE**

- 1.0 Introducción
- 2.0 Glosario de términos relacionados con el mantenimiento de caminos
- 3.0 Normas de Ejecución
  - 3.1 Actividades del Mantenimiento Rutinario
  - 3.2 Rendimientos
  - 3.3 Priorización de Actividades
- 4.0 Normas de Cantidad
- 5.0 Normas de Evaluación
- 6.0 Programación Anual de Actividades
  - 6.1 Procedimiento para la Programación de actividades
  - 6.2 Ejemplo para la Programación Anual de Actividades
- 7.0 Funciones del Supervisor o inspector

### **Anexos**

- Anexo N° 1. Modelo de Informe para la empresa contratista.
- Anexo N° 2. Modelo de Informe para el Supervisor o inspector.
- Anexo N° 3. Instructivas para el Registro del Inventario Vial
- Anexo N° 4. Selección Práctica de Canteras
- Anexo N° 5. Ensayo para Determinar el Tipo de Material
- Anexo N° 6. Procedimiento para Mantener el Bombeo en la Superficie de Rodadura
- Anexo N° 7. Remoción de Bolones y Grandes Rocas
- Anexo N° 8. El Medio Ambiente
- Anexo N° 9. Conservación del Medio Ambiente
- Anexo N° 10. Destrucción del Medio Ambiente
- Anexo N° 11. Protección de los Bosques
- Anexo N° 12. Cuidado de los Taludes
- Anexo N° 13. Construcción de Viveros

# MANUAL TÉCNICO DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DE CAMINOS VECINALES

## 1.0 INTRODUCCIÓN

Para la gestión del mantenimiento rutinario de caminos vecinales, se han establecido procedimientos de ejecución de las actividades de mantenimiento rutinario, así como se han establecido reportes de las empresas contratistas y supervisores o inspectores; a fin de evaluar la calidad del trabajo y medir la eficiencia del desempeño de las empresas.

Otro de los aspectos importantes del actual sistema está relacionado con **la programación anual de las actividades del mantenimiento rutinario; la capacidad de programación de la mayoría de empresas se reduce generalmente a la administración cotidiana del trabajo, sin que las actividades que realizan guarden relación, necesariamente, con las prioridades, estacionalidad y/o características del camino. En tal sentido, la revisión preliminar y el perfeccionamiento de las guías empleadas por las empresas para la programación y registro de los trabajos por realizar y aquellos realizados resulta de particular importancia.**

En el marco de la gestión del mantenimiento de los caminos vecinales, el Instituto Vial Provincial utilizará **"el manual técnico"**, el mismo que incorpora las Normas de Ejecución, las Normas de Cantidad y las Normas de Evaluación, cuya aplicación facilitará tanto, la planificación del mantenimiento, como la medición de las cargas de trabajo, rendimientos y productividades alcanzadas por las empresas contratistas. Así mismo, permitirá prevenir y reducir la probabilidad de ocurrencia de controversias generales en la administración de los contratos, estimulando altos niveles de calidad en el trabajo.

En ese sentido, el Manual Técnico incide en los siguientes aspectos:

- La incorporación de un glosario de términos normalmente utilizados en la gestión del mantenimiento de los caminos;
- El establecimiento de dieciséis (16) actividades de mantenimiento rutinario que habitualmente vienen ejecutando las empresas contratistas.
- Las normas de ejecución.
- La incorporación de criterios para priorizar la ejecución de actividades;
- El establecimiento de rendimientos estándar para las dieciséis (16) actividades del mantenimiento rutinario.
- La incorporación de Normas de Cantidad, que establecen cargas de trabajo diferenciadas, por kilómetro-año, para cada una de las actividades del mantenimiento rutinario, según el tipo y nivel de servicio del camino;
- La incorporación de Normas de Evaluación, que establecen los indicadores de calidad que deberán alcanzar las empresas; así como las sanciones o penalidades a los que estarán sujetas en caso de incumplimiento;
- La incorporación de una metodología sencilla para programar anualmente las actividades de mantenimiento rutinario de un camino;

- La incorporación de recomendaciones para un adecuado registro de las actividades diarias de la empresa contratista mediante el “Cuaderno de Mantenimiento”;
- La incorporación de formatos para el registro estandarizado de las cargas de trabajo; y,
- La incorporación de un capítulo referente a la supervisión y control de las actividades de mantenimiento realizadas por las empresas contratistas, describiendo las funciones del Supervisor o Inspector.

## 2.0 GLOSARIO DE TÉRMINOS RELACIONADOS CON EL MANTENIMIENTO DE CAMINOS

En el presente Manual se complementa y amplía el glosario de términos utilizados en la gestión del mantenimiento de caminos.

**Mantenimiento de caminos:** Conjunto de actividades técnicas de naturaleza rutinaria, periódica o de emergencia, que se realizan para conservar los caminos y mantenerlos en estado óptimo de transitabilidad. Tienen como propósito inmediato brindar fluidez al tránsito vehicular en toda época del año, pero también en un sentido más amplio, busca preservar las inversiones y generar una “cultura de mantenimiento”.

**Mantenimiento rutinario:** Conjunto de actividades dirigidas a conservar la calzada, el sistema de drenaje, el control de la vegetación, la señalización y el medio ambiente de un camino. Los trabajos se realizan durante todo el año, de acuerdo a una programación elaborada en función a prioridades, estacionalidad y características del camino. El mantenimiento rutinario se caracteriza por el uso intensivo de mano de obra.

**Mantenimiento periódico:** Conjunto de actividades orientadas a restablecer las características de la superficie de rodadura (uniformidad, textura, resistencia y transmisión de esfuerzos). Los trabajos se realizan cada tres o cuatro años en los caminos sometidos a un permanente mantenimiento rutinario. Se caracteriza por el uso intensivo de maquinaria pesada.

**Mantenimiento de emergencia o extraordinario:** Conjunto de actividades orientadas a recuperar la inmediata transitabilidad del camino, afectada por eventos severos y/o imprevisibles. Las actividades más frecuentes son: la remoción de derrumbes mayores, reconformación de la plataforma y construcción de obras de drenaje. Se caracteriza por el uso intensivo de maquinaria pesada.

**Alcantarilla:** Estructura de drenaje construida de piedra, concreto, madera o tubería de acero, a fin recoger y evacuar el agua proveniente de las precipitaciones pluviales o de las quebradas, permite el paso del agua por debajo de la calzada del camino evitando su erosión.

**Bache:** Depresión que se forma en la superficie de rodadura producto del desgaste originado por el tránsito vehicular y la erosión de las aguas superficiales.

**Bacheo:** Actividad principal del mantenimiento rutinario de un camino que consiste en rellenar y compactar los baches o depresiones que pudieran presentarse en la superficie de rodadura. Se utilizará material seleccionado de cantera.

**Badén:** Estructura construida con piedra y/o concreto, permite el paso del agua, piedras y otros elementos sobre la superficie de rodadura. Se construyen en zonas donde existen quebradas cuyos flujos de agua son de tipo estacional.

**Berma:** Franja longitudinal comprendida entre el borde exterior de la superficie de rodadura y la cuneta o talud.

**Bombeo:** Inclinação transversal de la superficie de rodadura a ambos lados del eje del camino permite que el agua discurra hacia las zonas laterales; generalmente el bombeo de un camino varía entre 2% y 4%.

**Botadero:** Lugar elegido para depositar desechos de forma tal que no afecte el medio ambiente.

**Camino Vecinal:** Elemento básico del sistema vecinal, que constituye la red alimentadora de los sistemas departamental y nacional. Une las capitales distritales, pueblos o caseríos entre sí, o los vinculan a carreteras más importantes.

**Cantera:** Lugar donde existe material apropiado para ser utilizado en la construcción, rehabilitación, mejoramiento y/o mantenimiento de los caminos.

**Calzada:** Parte del camino rural destinado a la circulación de vehículos. Comprende la superficie de rodadura y las bermas.

**Colmatación:** Acumulación de material o de residuos sólidos en las estructuras de drenaje del camino (cunetas, zanjás de coronación, alcantarillas, pontones, etc).

**Cuneta:** Canal construido al borde del camino que sirve para evacuar el agua proveniente de las precipitaciones pluviales. Generalmente es de forma triangular y debe mantener una pendiente mínima para que discurra el agua.

**Desbroce:** Acción de cortar y eliminar todo arbusto, hierba, maleza, vegetación que crezca en los costados del camino y que impida su visibilidad.

**Desquinche:** Acción de eliminar toda piedra, roca o material ubicado en el talud que presente signos de inestabilidad, evitando la caída de dichos elementos hacia las cunetas o superficie de rodadura.

**Derrumbe:** Desprendimiento y precipitación de masas de tierra y piedra, obstaculizando el libre tránsito de vehículos por el camino.

**Derecho de Vía:** Llamada también faja de dominio, es el área del terreno dentro del cual se encuentra el camino rural y sus obras complementarias y cuya propiedad corresponde al estado.

**Encauzamiento:** Acción de dirigir una corriente de agua hacia un cauce determinado.

**Erosión:** Desgaste producido por el agua en la superficie de rodadura o en otros elementos del camino (cunetas, taludes, etc).

**Estiaje:** Nivel más bajo que tiene las aguas de un río en un período determinado (normalmente entre los meses de mayo y octubre).

**Hitos Kilométricos:** Elementos de concreto armado o de madera que sirven para indicar la progresiva del camino; se ubican cada 1,000 metros.

**Indicador de Mantenimiento:** Evalúa la calidad del trabajo y la eficiencia del desempeño de las empresas contratistas,

**Inventario Vial:** Registro ordenado, sistemático y periódico de los componentes de un camino, especificando su ubicación, características físicas y estado de conservación.

**Muro de Contención o de Sostenimiento:** Estructuras destinadas a garantizar la estabilidad de la plataforma o a defenderla de la acción erosiva de las aguas superficiales. Pueden ser contruidos con piedra (muros secos) o concreto, sirven para contener los rellenos o para proteger la vía de eventuales derrumbes, en cuyo caso se construyen al pie de los taludes de corte en zonas inestables.

**Normas Técnicas:** Conjunto de normas desarrolladas para facilitar la planificación del mantenimiento, la medición de la productividad y los rendimientos que deberán alcanzar las empresas para brindar un eficiente servicio de mantenimiento. Están compuestas por las normas de ejecución, normas de cantidad y normas de evaluación.

**Normas de Ejecución:** Conjunto de actividades, procedimientos técnicos, rendimientos, recursos de mano de obra, materiales y herramientas, que están dirigidas a conservar la vía, el sistema de drenaje, el control de la vegetación, la señalización y el medio ambiente, mediante uso intensivo de mano de obra.

**Normas de Cantidad:** Cargas de trabajo estimadas por cada actividad, por kilómetro año según el tipo y el nivel de servicio, que la empresa debe ejecutar para mantener la transitabilidad del camino.

**Normas de Evaluación:** Conjunto de indicadores de mantenimiento que permiten evaluar la calidad del trabajo y la eficiencia del desempeño de las empresas, considerando tolerancias y tiempos de respuesta por cada actividad.

**Niveles de Servicio:** Demanda o necesidad de mantenimiento que tiene un camino, en función a su categoría, importancia, uso y nivel de transitabilidad y/o accesibilidad esperado. La unidad de evaluación es el camino en su conjunto, es decir un camino sólo puede un nivel de servicio: Alto (A) o Básico (B).

**Obras de Arte:** Estructuras construidas para permitir la evacuación de las aguas y asegurar la estabilidad del camino.

**Pontón:** Es una estructura de drenaje construida con piedra, madera o concreto a fin de permitir el paso del agua por debajo de la superficie de rodadura del camino. Generalmente la longitud libre entre apoyos es de 5 m a 10 m.

**Quebrada:** Abertura entre dos montañas causada por la acción erosiva de las aguas.

**Sedimento:** Todo aquel material que se deposita en el fondo de un badén, cuneta o alcantarilla que obstaculiza el flujo normal del agua.

**Socavar:** Erosión de la cimentación de una estructura por la acción erosiva del agua.

**Superficie de Rodadura:** Zona destinada al tránsito de los vehículos, recubierta por una capa de material de afirmado a fin de proporcionar una superficie uniforme de forma y de textura apropiada resistente a la acción del tránsito.

**Tajea:** Alcantarilla de pequeños dimensiones trabajada en piedra, destinada a transportar aguas con fines de riego.

**Talud:** Inclinación o declive del terreno, se ubica a ambos lados del camino.

**Tipología:** Proceso que permite clasificar un camino en grupos homogéneos, según sus demandas de mantenimiento. Evalúa una serie de variables o factores relacionadas con las características físicas del camino y del entorno en que ellos se ubican (relieve, vegetación, drenaje y calzada). Se trata de clasificar caminos según sus condiciones maso menos favorables para ejecutar el mantenimiento rutinario. Tipo I, II y III. La unidad de medida es el kilómetro.

**Zanja de Coronación:** Canal ubicado en la parte alta de un talud a fin de amenguar el efecto erosivo del agua sobre el talud

### 3.0 NORMAS DE EJECUCIÓN

Conjunto de pautas que definen con claridad la forma y los mejores procedimientos técnicos para realizar cada actividad del mantenimiento rutinario; precisan, igualmente, los rendimientos y los recursos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos menores necesarios.

#### 3.1 Actividades del Mantenimiento Rutinario

En el presente manual se han establecido dieciséis (16) actividades y dos (2) sub- actividades realizadas habitualmente por las empresas contratistas en el mantenimiento rutinario de los caminos, todas ellas se caracterizan por el uso intensivo de mano de obra, están dirigidas a conservar la vía, el sistema de drenaje, el control de la vegetación, la señalización y el medio ambiente.

Las actividades de mantenimiento rutinario que se ejecutan habitualmente, con cargas de trabajo e intensidades que influyen significativamente en los programas de trabajo son:

##### ➤ **MR 100 Conservación de la Calzada**

- MR 101 Limpieza de Calzada
- MR 102 Bacheo
- MR 103 Desquinche
- MR 104 Remoción de Derrumbes
- Proveer una superficie de rodadura uniforme, libre de defectos que representen peligro para el usuario.
- Corregir los defectos que con el transcurrir del tiempo contribuyan a crear problemas futuros para la vía.
- Evaluación y monitoreo del comportamiento de la superficie de la vía mediante la verificación de los indicadores.

##### ➤ **MR 200 Limpieza de Obras de Drenaje**

- MR 201 Limpieza de Cunetas



- MR 202 Limpieza de Alcantarillas
- MR 203 Limpieza de Badén
- MR 204 Limpieza de Zanjas de Coronación
- MR 205 Limpieza de Pontones
- MR 206 Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua
- Limpieza del sistema de drenaje superficial (cunetas, alcantarillas, zanjas de coronación, zanjas de drenaje, etc) para asegurar su operatividad.
- Reconocimiento y evaluación del funcionamiento de las estructuras y la influencia en ellas de las aguas superficiales.
- Inspección periódica y sistemática de las estructuras, con el propósito de auscultar cualquier daño, evaluando su magnitud para proceder a su mantenimiento y reparación inmediata.
- **MR 300 Control de Vegetación**
  - MR 301 Roce y limpieza
- Roce y limpieza de maleza, hierbas, pequeños arbustos a ambos lados del camino, tal que permitan una visibilidad adecuada y brinde seguridad a los usuarios.
- **MR 400 Seguridad Vial**
  - MR 401 Conservación de Señales
- Tienen como objetivo garantizar al usuario una carretera segura a través de información adecuada, confiable y oportuna en los sitios de peligro o de frecuencia de accidentes, mediante señales que regulen el tránsito, que prevengan e informen al usuario.
- **MR 500 Medio Ambiente**
  - MR 501 Reforestación
- Supervisar las obras específicas de prevención y mitigación ambiental.
- Reforestación de zonas desforestadas dentro del área de influencia o derecho de vía.
- Desarrollo de actividades de comunicación y capacitación a los usuarios de la vía y a la población en general, orientadas a la conservación del medio ambiente, en beneficio del mantenimiento de la vía.
- Mantenimiento y utilización adecuada de las zonas de botadero para el acondicionamiento de materiales provenientes de derrumbes, bacheos, limpiezas en general, etc.
- **MR 600 Vigilancia y Control Vial**
  - MR 601 Vigilancia y Control
- **MR 700 Actividades Complementarias**
  - MR 701 Reparación de muros secos
  - MR 702 Reparación de Pontones
- **Sub - actividades**
  - MR 102.01 Transporte de material de cantera

- MR 102.02 Transporte de agua
- Verificar permanentemente el estado del camino, detectando cualquier hecho que pueda afectar la transitabilidad.

### 3.2 Rendimientos

El rendimiento diario es la producción promedio que alcanza un grupo de trabajadores en la ejecución de una determinada actividad.

### 3.3 Priorización de Actividades

Un esquema sencillo y de fácil aplicación para guiar las decisiones de las empresas contratistas en cuanto a la prioridad de los trabajos del mantenimiento rutinario es el siguiente:

- **Primera prioridad: Seguridad de viaje**

Un servicio eficiente de mantenimiento debe garantizar, de un lado, la integridad física de las personas que utilizan el camino, y de otro, ofrecer seguridad al tránsito vehicular; en ese sentido, las actividades que deben ejecutarse prioritariamente son aquellas que tienen relación directa con la circulación de los vehículos y con la estabilidad de la plataforma, tales como: limpieza de plataforma, bacheo, remoción de derrumbes, limpieza de cunetas, reparación de pontones y de muros secos, roce y limpieza (en la selva).

- **Segunda prioridad: Conservación de las obras de drenaje**

Las obras de drenaje permiten el paso de los vehículos a través de las quebradas, acequias, riachuelos, etc. Normalmente, la circulación en estos lugares se realiza con algunas restricciones de velocidad, ya sea por las características de la estructura (ancho limitado, tipo de tablero, desniveles notorios en el caso de los badenes, etc.) o por la configuración del terreno. En ese sentido, podemos considerar que el riesgo es menor, por lo que actividades como la limpieza de alcantarillas, badenes, zanjas de coronación, pontones, encauzamiento de pequeños cursos de agua y desbroce de maleza deben considerarse como de segunda prioridad.

- **Tercera prioridad: Otras actividades con prioridad media o baja**

La tercera prioridad, será para aquellas actividades complementarias que no interfieran directamente con la fluidez de la circulación vehicular, tales como: desquinche, desbroce de maleza, conservación de señales, reforestación de taludes.

Las normas de ejecución de las 16 actividades identificadas por el Equipo Técnico se muestran en el Anexo N° 1 de las Normas Técnicas.

## 4.0 NORMAS DE CANTIDAD

Las normas de cantidad determinan diferentes cargas de trabajo, por actividad y por kilómetro-año, donde la empresa contratista debe ejecutar para mantener la transitabilidad del camino; han sido establecidas según el tipo y nivel de servicio del camino.

Se han calculado cargas de trabajo diferenciadas según el tipo y nivel de servicio del camino:

TIPO DE CAMINO	NIVEL DE SERVICIO	RELACIÓN INTEGRAD
I	B A	IB IA
II	B A	IIB IIA
III	B A	IIIB IIIA

Los resultados de las cargas de trabajo por cada actividad del mantenimiento rutinario y por cada tipo y nivel de servicio del camino, se muestran en el Cuadro N° 6.2. b.1.

## 5.0 NORMAS DE EVALUACIÓN

Las Normas de Evaluación establecen un conjunto de indicadores de mantenimiento rutinario que permitirán evaluar la calidad del trabajo y la eficiencia del desempeño de las empresas contratistas, considerando tolerancias y tiempos de respuesta por cada actividad.

En ese sentido, las empresas deberán realizar las actividades requeridas, cuantas veces sea necesario, para mantener la condición que los indicadores han establecido. Así mismo, la programación de las labores deberá realizarse de tal manera, que garantice el cumplimiento de las condiciones antes mencionadas.

La conformidad del cumplimiento de las labores de mantenimiento rutinario, llevada a cabo por los IVPs, se realizará mensualmente y estará sustentada en el cumplimiento de los indicadores previamente establecidos.

El Supervisor o inspector evaluará el cumplimiento del estado del camino a través de los indicadores establecidos en los Cuadros N° 5.1, 5.2 y 5.3, y empleando la ficha N° 03; en caso de incumplimiento en la ejecución de cualquier actividad, apercibirá a la empresa contratista realizando la anotación respectiva en el cuaderno de mantenimiento; otorgándole un plazo para corregir el defecto, acorde a la tolerancia establecida.

De persistir el incumplimiento de las obligaciones de la empresa, relacionadas fundamentalmente con **la seguridad de viaje - primera prioridad** –, con la consecuente afectación de la transitabilidad del camino, el Supervisor o inspector informará de este hecho al Jefe de Operaciones del IVP, de modo que aplique las sanciones o penalidades previstas en el contrato: 5%, 10% ó 15% de la tarifa mensual del servicio, según corresponda, notificando a la empresa de tal decisión. Cuando la empresa registre un incumplimiento en los indicadores durante tres (3) ocasiones consecutivas, se dispondrá la resolución del contrato.

El incumplimiento de los indicadores de resultados de las actividades de mantenimiento rutinario considerados de segunda y tercera prioridad, darán lugar a sanciones o penalidades sólo si existiese reincidencia (segunda vez: 5%) o reiteración (tercera vez: 10%).

INSTITUTO VIAL PROVINCIAL

**Cuadro Nº 5.1**  
**NORMAS DE EVALUACION**  
**PRIMERA PRIORIDAD: SEGURIDAD DE VIAJE**

Código	Actividad	Responsabilidad de la empresa	Indicadores de Mantenimiento	Tolerancia	Respuesta de la empresa	Penalizaciones		
						1era	2da	3era
MR-101	Limpieza de Calzada	Remover piedras, árboles o cualquier obstáculo en forma inmediata.	La calzada permanecerá siempre limpia.	Menos de 3 obstáculos en 1 Km	Un (1) día	5%	10%	15%
MR-102	Bacheo	Rellenar los baches de forma inmediata con material de cantera.	La superficie de rodadura será uniforme, no se aceptará la presencia de baches o de charcos de agua en épocas de lluvias.	Menos de 10 baches de 0.50m * 0.50 m* 0.15m de profundidad en 1 km	Un (1) día	5%	10%	15%
MR-104	Remoción de Derrumbes	Remoción y eliminación de derrumbes hasta 50 m <sup>3</sup> .	Retirar los derrumbes menores en forma inmediata. Disponibilidad permanente en caso de derrumbes mayores y colaborar en su remoción para devolver la transitabilidad al camino.	Menos de 1 m <sup>3</sup> por Km.	Un (1) día	5%	10%	15%
MR-201	Limpieza de Cunetas	Limpiar y eliminar el material sedimentado que obstruye el libre flujo del agua.	Deberán permanecer siempre limpias, conservando sus dimensiones originales de diseño y pendientes mínimas.	Material sedimentado: máximo 25% del área de la sección transversal.	Un (1) día	5%	10%	15%
MR-701	Reparación de Muros Secos	Reacomodo de las piedras en las zonas inestables de la estructura.	No se permiten muros en mal estado que no puedan ofrecer la suficiente estabilidad a los taludes y/o plataforma de la carretera.	Menos de 5 m de muro en mal estado en un 1 km	Dos (2) días	5%	10%	15%
MR-702	Reparación de Pontones	Reparar los elementos que se encuentren en mal estado: tableros, pernos, clavos, muros, etc.	Pontones en buen estado.	80% de la superficie del tablero o losa, deberá estar en buen estado	Dos (2) días	5%	10%	15%

INSTITUTO VIAL PROVINCIAL

**Cuadro Nº 5.1**  
**NORMAS DE EVALUACION**  
**SEGUNDA PRIORIDAD: MANTENIMIENTO DE OBRAS DE DRENAJE**

Código	Actividad	Responsabilidad de la empresa	Indicadores de Mantenimiento	Tolerancia	Respuesta de la empresa	Penalizaciones		
						1era	2da	3era
MR 202	Limpieza de Alcantarilla	Eliminar todo tipo de materiales o residuos que obstruyan el flujo del agua a través de las alcantarillas.	Deberán permanecer siempre limpias.	Material sedimentado: Máximo 20% del área de la sección transversal.	Tres (3) días		5%	10%
MR 203	Limpieza de Badén	Eliminar todo tipo de materiales o residuos que obstruyan el flujo del agua a través del badén.	No deben existir obstáculos ni material sedimentado sobre el badén.	Material sedimentado: Máximo 30% de la superficie.	Cuatro (4) días		5%	10%
MR 204	Limpieza de Zanjas de Coronación	Eliminar el material caído o sedimentado en las zanjas de coronación.	Deberán permanecer siempre limpias.	Material sedimentado: Máximo 30% del área de la sección transversal.	Cuatro (4) días		5%	10%
MR 205	Limpieza de Pontones	Mantener las superficies libres de obstrucciones que impidan el flujo del agua y su correcto funcionamiento. Las estructuras deben estar siempre libres de vegetación y basura.	Deberán permanecer siempre limpias.	Material sedimentado: Máximo 20% del área de la sección transversal.	Cinco (5) días		5%	10%
MR 206	Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua	Deberán encauzarse los pequeños cursos de agua hacia las estructuras de drenaje, eliminando el material o residuos ubicados en el curso de agua.	No se permitirán desbordes (aniegos).	Material sedimentado: Máximo 20% del área de la sección transversal.	Cinco (5) días		5%	10%
MR 301	Roce y Limpieza	Controlar la vegetación en las zonas laterales para proporcionar visibilidad.	La vegetación debe permanecer por debajo de 30 cm.	Altura de la vegetación: Máximo 45 cm.	Cinco (5) días		5%	10%

## NORMAS DE EVALUACION

## TERCERA PRIORIDAD: OTRAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIA CON PRIORIDAD MEDIA BAJA

Código	Actividad	Responsabilidad de la empresa	Indicadores de Mantenimiento	Tolerancia	Respuesta de la empresa	Penalizaciones		
						1era	2da	3era
MR 103	Desquinche	Remover rocas y piedras inestables ubicadas en las partes altas de los taludes del camino.	Taludes libres de rocas inestables	Menos de 1 m <sup>3</sup> por km.	1 mes		5%	10%
MR 401	Conservación de Señales	Realizar la limpieza de las señales las veces que sea necesario y el pintado cuando se requiera.	Señales limpias y en buen estado.	Incumplimiento inferior a 1 señal por km.	1 mes		5%	10%
MR 501	Reforestación	Realizar la plantación o conservación de la vegetación existente.	Taludes inestables reforestados.	Zonas estables sin reforestar a lo largo del camino.	1 mes		5%	10%
MR 601	Vigilancia y Control	Alertar sobre los daños del camino para tomar las acciones necesarias. Controlar: a) botaderos de basura y desechos b) Invasiones c) Ejecución de obras no autorizadas tales como: acueductos, redes de servicio, etc.	Anotación semanal de actividades realizadas u ocurrencias en el cuaderno de mantenimiento.	Incumplimiento inferior a 15 días.	1 semana		5%	10%

## 6.0 PROGRAMACIÓN ANUAL DE ACTIVIDADES

El objeto de la programación es obtener un balance razonable de las cargas de trabajo de las diversas actividades del mantenimiento rutinario a lo largo del año. Los elementos a considerar para elaborar la programación son el inventario vial, estacionalidad y prioridad de actividades. La programación permitirá definir los requerimientos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos a lo largo de un período.

Debe quedar claro que cada camino tendrá su propia programación acorde a sus necesidades, lo que implica que cada empresa contratista, conjuntamente con el Supervisor o Inspector, programen anualmente el mantenimiento rutinario de "su camino".

### 6.1 Procedimiento para la Programación de Actividades

#### 6.1.1 Inventario vial

Uno de los insumos más importantes para la programación anual de actividades es el inventario vial del camino; el documento debe registrar ordenada y sistemáticamente las características de los diversos componentes del camino, especificando su ubicación, características físicas y estado de conservación.

La empresa contratista deberá realizar el inventario vial, apoyado en el plano clave del camino, proporcionado por la Entidad Contratante, y en el Formato N° 6 mostrado en el Anexo N° 3 del presente documento. Este formato consignará la siguiente información mínima: datos generales (nombre del camino, longitud, nombre de la empresa que atiende el camino, ubicación, sector evaluado, ancho de la calzada, número de vehículos livianos y pesados, estado de la superficie de rodadura, espesor del pavimento, categoría del camino y vías conectoras), datos técnicos (ubicación, descripción, dimensiones, acceso, características y evaluación de los principales componentes del camino).

El inventario vial permitirá ajustar las cargas de trabajo y la programación de algunas actividades como la limpieza y/o reparación de obras de arte, el roce y limpieza de vegetación, etc.

#### 6.1.2 Estacionalidad y priorización de actividades

Se establece una programación en base a la estacionalidad imperante en las distintas zonas del país. El Perú cuenta con 4 estaciones climáticas claramente definidas, asociadas, entre otros fenómenos, a la presencia de lluvias; en ese sentido, se pueden distinguir cuatro períodos: lluvias, después de lluvias, seca y antes de lluvias.

Las precipitaciones pluviales generan algunas limitaciones en la ejecución de actividades de mantenimiento rutinario, siendo las más notorias las siguientes:

- La reducción de la jornada laboral diaria.
- La saturación del material para bacheo que impide su compactación.
- La desestabilización de los taludes del camino impiden realizar los trabajos correspondientes a desquinche y reparación de muros secos.
- El aumento de los caudales de los ríos impide la limpieza y reparación de pontones, la extracción de material para bacheo de las canteras ubicadas en la ribera o en el lecho de los ríos (situación típica de la selva).

En la época de lluvias se ejecutarán prioritariamente las labores de limpieza de calzada, remoción de derrumbes, limpieza de cunetas, limpieza de badén, otras actividades como el bacheo, limpieza de alcantarillas, roce y limpieza se ejecutarán en la medida que las condiciones climáticas lo permitan.

En la época seca se ejecutarán prioritariamente las labores de limpieza de calzada, bacheo y reparación de muros secos; otras actividades, como la limpieza de cunetas, roce y limpieza, desquince, encauzamiento de pequeños cursos de agua y vigilancia y control se ejecutarán como segunda o tercera prioridad.

De acuerdo a lo anterior, se distribuye las actividades a ser desarrolladas durante el año. El cuadro N° 6.1.2.1 indica las prioridades establecidas.

**CUADRO N° 6.1.2.1**

Código	Actividad	Época de lluvia (Dic./Ene./Feb./Mar)	Después de lluvias (Abr./May.)	Época seca (Jun./Jul.Ago./Sept.)	Antes de lluvias (Oct./Nov.)
MR-101	Limpieza de calzada	1 <sup>ra</sup> Prioridad	1 <sup>ra</sup> Prioridad	1 <sup>ra</sup> Prioridad	1 <sup>ra</sup> Prioridad
MR-102	Bacheo	2 <sup>da</sup> Prioridad	1 <sup>ra</sup> Prioridad	1 <sup>ra</sup> Prioridad	1 <sup>ra</sup> Prioridad
MR-103	Desquince			3 <sup>ra</sup> Prioridad	
MR-104	Remoción de derrumbes	1 <sup>ra</sup> Prioridad			
MR-201	Limpieza de cunetas	1 <sup>ra</sup> Prioridad	1 <sup>ra</sup> Prioridad	2 <sup>da</sup> Prioridad	3 <sup>ra</sup> Prioridad
MR-202	Limpieza de alcantarillas	2 <sup>da</sup> Prioridad			1 <sup>ra</sup> Prioridad
MR-203	Limpieza de badén	1 <sup>ra</sup> Prioridad			
MR-204	Limp. zanjas de coronación				1 <sup>ra</sup> Prioridad
MR-205	Limpieza de pontones		1 <sup>ra</sup> Prioridad		
MR-206	Encauz. peq. cursos de agua			3 <sup>ra</sup> Prioridad	2 <sup>da</sup> Prioridad
MR-301	Roce y limpieza <sup>(1)</sup>	2 <sup>da</sup> Prioridad	2 <sup>da</sup> Prioridad	2 <sup>da</sup> Prioridad	2 <sup>da</sup> Prioridad
MR-401	Conservación de señales		3 <sup>ra</sup> Prioridad		3 <sup>ra</sup> Prioridad
MR-501	Reforestación				3 <sup>ra</sup> Prioridad
MR-601	Vigilancia y control	3 <sup>ra</sup> Prioridad	3 <sup>ra</sup> Prioridad	3 <sup>ra</sup> Prioridad	3 <sup>ra</sup> Prioridad
MR-701	Reparación de muros secos			1 <sup>ra</sup> Prioridad	
MR-702	Reparación de pontones		1 <sup>ra</sup> Prioridad		
MR-102.01	Transp. mat. de cantera	2 <sup>da</sup> Prioridad	1 <sup>ra</sup> Prioridad	1 <sup>ra</sup> Prioridad	1 <sup>ra</sup> Prioridad

## 6.2 Ejemplo de programación anual de actividades

Con la finalidad de brindar un mayor alcance a las empresas contratistas sobre la programación de actividades del mantenimiento rutinario, desarrollamos un ejemplo práctico para el camino Llanganuco-Campamento Huascarán-Portachuelo-Comunidad Vaquería.

### a. Datos generales

Empresa: Santa Teresita de Chalhua

Camino: Llanganuco - Campamento Huascarán – Portachuelo - Comunidad Vaquería.

Ubicación:

Departamento: Ancash

Provincia: Yungay

Distrito: Yanama

Longitud: 42 kilómetros

### b. Insumos

Previamente a la programación se deben desarrollar las siguientes tareas:

- Elaboración del Inventario Vial
- Cálculo del número de integrantes de la empresa contratista.
- Cálculo de las cargas de trabajo del camino, ajustado por el inventario vial



- Cálculo del número de días al año necesarios para ejecutar una actividad

### b.1 Elaboración del inventario vial

Con el propósito de conocer el estado actual del camino y de los diversos elementos que lo conforman se elaboró el inventario vial de los 42 kilómetros.

### b.2 Cálculo del número de integrantes de la empresa

#### PasoN°1:

Clasificar el camino por tipo y nivel de servicio:

Tipología:	Tipo I	07	Km	Nivel de Servicio: B
	Tipo II	28	Km	
	Tipo III	07	Km	

#### PasoN°2:

El número de trabajadores para cada tipo y nivel de servicio de un camino se calcula dividiendo el número de kilómetros, entre su respectiva productividad. El cuadro adjunto muestra la productividad para cada tipo y nivel de servicio.

#### CaminoTipoIB:

$$\begin{aligned} \# \text{ trabajadores} &= 7 \text{ (km)} / 5 \text{ (km/trab.)} \\ &= 1.40 \text{ trabajadores} \end{aligned}$$

#### CaminoIIB:

$$\begin{aligned} \# \text{ trabajadores} &= 28 \text{ (km)} / 3.50 \text{ (km/trab.)} \\ &= 8 \text{ trabajadores} \end{aligned}$$

#### CaminoIIIB:

$$\begin{aligned} \# \text{ trabajadores} &= 7 \text{ (km)} / 2.50 \text{ (km/trab.)} \\ &= 2.80 \text{ trabajadores} \end{aligned}$$

Tipo y Nivel de Servicio	Productividad (km/trabajador)
IB	5.00
IA	4.50
IIB	3.50
IIA	3.00
IIIB	2.50
IIIA	2.00

#### PasoN°3:

El número de integrantes de la empresa contratista será igual a la suma de los valores parciales de cada tipo y nivel de servicio del camino.

Camino IB	1.40	trab.
Camino IIB	8.00	trab.
<u>CaminoIIIB</u>	<u>2.80</u>	<u>trab.</u>
Total	12.20	trab.

Se concluye que la empresa "Santa Teresita de Chalhua", debe estar integrada por 12 trabajadores.



**Actividad: MR-201 Limpieza de cunetas**

Progresiva	Camino IB MI	Camino IIB ml	Camino IIIB ml
00 - 01		500	
01 - 02	600		
02 - 03		600	
03 - 04		800	
04 - 05	750		
05 - 06		700	
06 - 07		700	
07 - 08		700	
08 - 09			500
09 - 10			600
10 - 11			650
11 - 12			600
12 - 13		600	
13 - 14	700		
14 - 15		500	
15 - 16		800	
16 - 17		500	
17 - 18		600	
18 - 19		500	
19 - 20		400	
20 - 21		600	
21 - 22	800		
22 - 23		600	
23 - 24	600		
24 - 25	650		
25 - 26		700	
26 - 27		600	
27 - 28	600		
28 - 29		600	
29 - 30		600	
30 - 31		600	
31 - 32			400
32 - 33		700	
33 - 34			600
34 - 35			650
35 - 36		600	
36 - 37		600	
37 - 38		700	
38 - 39		600	
39 - 40		600	
40 - 41		400	
41 - 42		200	
Total	4,700	16,600	4,000

Carga de trabajo ajustada =  $\frac{\text{sumatoria total por tipo y nivel de servicio} \times \text{frecuencia}^1}{\text{número de km por tipo y nivel de servicio}}$

Para la actividad **MR – 201**: Limpieza de Cunetas se tiene:

CaminoIB:

$$\text{Carga de trabajo ajustada} = 4,700 \text{ (ml)} * 1 / 7 \text{ (km)} = 670 \text{ ml - km}$$

CaminoIIB:

$$\text{Carga de trabajo ajustada} = 16,600 \text{ (ml)} * 2 / 28 \text{ (km)} = 1,185 \text{ ml - km}$$

CaminoIIIB:

$$\text{Carga de trabajo ajustada} = 4,000 \text{ (ml)} * 3 / 7 \text{ (km)} = 1,715 \text{ ml - km}$$

En el Cuadro N° 6.2.b.2, se muestra las cargas de trabajo ajustadas en los tres tipos de camino IB, IIB y IIIB

Paso N° 3:

Cálculo de la carga de trabajo total del camino por actividad. Será la sumatoria de la carga de trabajo parcial.

Ejemplo:

#### **Actividad: MR-201 Limpieza de Cunetas**

$$\text{Carga de trabajo parcial} = \text{carga de trabajo ajustada} * \text{número de kilómetros}$$

CaminoIB:

$$\text{Carga de trabajo parcial} = 670 \text{ (ml/km)} * 7 \text{ (km)} = 4,690 \text{ ml}$$

CaminoIIB:

$$\text{Carga de trabajo parcial} = 1,185 \text{ (ml/km)} * 28 \text{ (km)} = 33,180 \text{ ml}$$

CaminoIIIB:

$$\text{Carga de trabajo parcial} = 1,715 \text{ (ml/km)} * 7 \text{ (km)} = 12,005 \text{ ml}$$

$$\begin{array}{rcl} \text{Camino IB} & = & 4,690 \text{ ml} \\ \text{Camino IIB} & = & 33,180 \text{ ml} \\ \text{CaminoIIIB} & = & 12,005 \text{ ml} \\ \hline \text{Total} & = & 49,875 \text{ ml} \end{array}$$

Por lo tanto, la carga de trabajo total de la actividad de limpieza de cunetas será de 49,875 ml.

Las cargas de trabajo de las actividades del mantenimiento rutinario se muestran en el Cuadro N° 6.2.b.3

## Cuadro N° 6.2.b.1

## Cargas de Trabajo (km /año) por Tipo y Nivel de Servicio

Código	Actividad	Unidad	Cuadrilla (# Trabaj).	Rend. diario por Cuadrilla	Carga de Trabajo por Tipo y Nivel de Servicio					
					IB	IA	IIB	IIA	IIIB	IIIA
MR-101	Limpieza de Calzada	KM	3	0.60	0.40	0.50	0.70	0.90	1.00	1.40
MR-102	Bacheo	M 2	4	40.00	340.00	360.00	380.00	420.00	460.00	520.00
MR-103	Desquinche	M 3	4	10.00	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	3.00
MR-104	Remoción de Derrumbes	M 3	3	9.00	3.00	3.00	9.00	9.00	15.00	15.00
MR-201	Limpieza de Cunetas	M I	4	480.00	1,000.00	1,200.00	1,200.00	1,400.00	1,800.00	2,400.00
MR-202	Limpieza de Alcantarilla	Und	3	2.00	1.00	1.00	3.00	3.00	6.00	6.00
MR-203	Limpieza de Badén	M 2	4	40.00	9.60	9.60	32.00	40.00	50.00	80.00
MR-204	Limpieza de Zanjas de Coronación	M I	4	480.00	5.00	5.00	10.00	10.00	20.00	25.00
MR-205	Limpieza de Pontones	Und	4	2.00	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.50
MR-206	Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua	M I	3	60.00	35.00	35.00	24.00	24.00	20.00	20.00
MR-301	Roce y Limpieza	M 2	3	1,200.00	900.00	1,500.00	3,600.00	6,000.00	9,000.00	12,600.00
MR-401	Conservación de Señales	Und	2	10.00	1.50	1.50	2.00	2.00	3.00	3.00
MR-501	Reforestación	Und	6	600.00	0.00	0.00	200.00	200.00	250.00	250.00
MR-601	Vigilancia y Control	KM	1	25.00	24.00	48.00	24.00	48.00	24.00	48.00
MR-701	Reparación de Muros Secos	M 3	5	6.00	0.50	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00
MR-702	Reparación de Pontones	Und	4	1.00	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
MR-102.01	Transporte de Material de	M 3	3	48.00	51.00	54.00	57.00	63.00	69.00	78.00

**Cuadro N° 6.2.b.2**

**Camino: Llanganuco - Campamento Huascarán - Portachuelo - Comunidad Vaqueria**  
**Cargas de Trabajo Ajustadas (km /año) por Tipo y Nivel de Servicio**

Código	Actividad	Unidad	Cuadrilla (# Trabaj).	Rend. diario por Cuadrilla	Carga de Trabajo por Tipo y Nivel de Servicio		
					IB	IIB	IIIB
MR-101	Limpieza de Calzada	KM	3	0.60	0.40	0.70	1.00
MR-102	Bacheo	M2	4	40.00	340.00	380.00	460.00
MR-103	Desquinche	M3	4	10.00	0.00	2.00	3.00
MR-104	Remoción de Derrumbes	M3	3	9.00	3.00	9.00	15.00
MR-201	Limpieza de Cunetas	M1	4	480.00	670.00	1,185.00	1,715.00
MR-202	Limpieza de Alcantarilla	Und	3	2.00	2.00	2.00	5.00
MR-203	Limpieza de Badén	M2	4	40.00	8.00	2.50	10.00
MR-204	Limpieza de Zanjas de Coronación	M1	4	480.00	0.00	0.00	0.00
MR-205	Limpieza de Pontones	Und	4	2.00	0.10	0.05	0.25
MR-206	Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua	M1	3	60.00	35.00	24.00	20.00
MR-301	Roce y Limpieza	M2	3	1,200.00	130.00	560.00	570.00
MR-401	Conservación de Señales	Und	2	10.00	1.00	1.00	2.00
MR-501	Reforestación	Und	6	600.00	0.00	200.00	250.00
MR-601	Vigilancia y Control	KM	1	25.00	24.00	24.00	24.00
MR-701	Reparación de Muros Secos	M3	5	6.00	0.50	2.00	2.00
MR-702	Reparación de Pontones	Und	4	1.00	0.10	0.05	0.25
MR-102.01	Transporte de Material de Cantera	M3	3	48.00	51.00	57.00	69.00

**Cuadro N° 6.2.b.3**

**Camino: Llanganuco - Campamento Huascarán - Portachuelo - Comunidad Vaquería**

Actividad	Unidad	Carga de Trabajo Propuesto por Tipo de Camino y Nivel de Servicio			Tipo y Nivel Servicio			Carga de Trabajo Total
					IB	IIB	IIIB	
		Número de Kms						
		7	28	7				
		Carga de Trabajo Parcial						
Limpieza de Calzada	KM	0.40	0.70	1.00	2.80	19.60	7.00	29.40
Bacheo	M2	340.00	380.00	460.00	2,380.00	10,640.00	3,220.00	16,240.00
Desquinche	M3	0.00	2.00	3.00	0.00	56.00	21.00	77.00
Remoción de Derrumbes	M3	3.00	9.00	15.00	21.00	252.00	105.00	378.00
Limpieza de Cunetas	MI	670.00	1,185.00	1,715.00	4,690.00	33,180.00	12,005.00	49,875.00
Limpieza de Alcantarilla	Und	2.00	2.00	5.00	14.00	56.00	35.00	105.00
Limpieza de Badén	M2	8.00	2.50	10.00	56.00	70.00	70.00	196.00
Limpieza de Zanjas de Coronación	MI	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Limpieza de Pontones	Und	0.10	0.05	0.25	0.70	1.40	1.75	3.85
Encauz. de Peq. Cursos de Agua	MI	35.00	24.00	20.00	245.00	672.00	140.00	1,057.00
Roce y Limpieza	M2	130.00	560.00	570.00	910.00	15,680.00	3,990.00	20,580.00
Conservación de Señales	Und	1.00	1.00	2.00	7.00	28.00	14.00	49.00
Reforestación	Und	0.00	200.00	250.00	0.00	5,600.00	1,750.00	7,350.00
Vigilancia y Control	KM	24.00	24.00	24.00	168.00	672.00	168.00	1,008.00
Reparación de Muros Secos	M3	0.50	2.00	2.00	3.50	56.00	14.00	73.50
Reparación de Pontones	Und	0.10	0.05	0.25	0.70	1.40	1.75	3.85
Transporte de Material de Cantera	M3	51.00	57.00	69.00	357.00	1,596.00	483.00	2,436.00

## b.4 Cálculo del número de días necesarios para ejecutar una actividad

Ejemplo:

### Actividad: MR-201 Limpieza de Cunetas

Nº días = Carga de trabajo total / (Nº cuadrillas \* rendimiento)

Carga de trabajo total = 49,875 ml

Nº cuadrillas = 1

Rendimiento = 0.60 ml/día (ver normas de ejecución)

Nº días = 49,875 ml / (1 \* 0.60 (ml/día))  
= 104 días/año

Por lo tanto, el número de días necesarios para atender ésta actividad en el año será 104 días.

El Cuadro N° 6.2.b.4 muestra el número de días al año que la empresa debe dedicar para atender satisfactoriamente las distintas actividades del mantenimiento rutinario.

Cuadro N°6.2.b.4

Actividad	Unidad	Rend. diario por Cuadrilla	Nº de Cuadrillas	Carga de Trabajo Total	Nº Días
Limpieza de Calzada	KM	0.60	1	29.40	49
Bacheo	M2	40.00	2	16,240.00	203
Desquinche	M3	10.00	1	77.00	8
Remoción de Derrumbes	M3	9.00	4	378.00	11
Limpieza de Cunetas	MI	480.00	1	49,875.00	104
Limpieza de Alcantarilla	Und	2.00	2	105.00	26
Limpieza de Badén	M2	40.00	1	196.00	5
Limpieza de Zanjas de Coronación	MI	480.00	1	0.00	0
Limpieza de Pontones	Und	2.00	1	3.85	2
Encauz. de Peq. Cursos de Agua	MI	60.00	1	1,057.00	18
Roce y Limpieza	M2	1,200.00	1	20,580.00	17
Conservación de Señales	Und	10.00	1	49.00	5
Reforestación	Und	600.00	1	7,350.00	12
Vigilancia y Control	KM	25.00	1	1,008.00	40
Reparación de Muros Secos	M3	6.00	1	73.50	12
Reparación de Pontones	Und	1.00	1	3.85	4
Transporte de Material de Cantera	M3	48.00	2	2,436.00	31

## c. Criterios básicos para la programación anual de actividades

- La programación se realizará en base a 300 días laborables al año; 2,400 horas anuales por trabajador.
- La actividad de bacheo es la más importante y se realizará durante todo el año, con algunas restricciones en la época de lluvias, debido a la posible saturación del material.
- El transporte de material de cantera deberá realizarse como mínimo dos días antes de los trabajos correspondientes al bacheo. Para el caso particular de la selva, donde



algunas canteras se encuentran en la ribera o lecho del río, el transporte de material se realizará entre los meses de mayo a octubre que corresponde a la época de estiaje.

- Se deberá coordinar con las instituciones que proporcionarán los plantones, a fin de que la reforestación se ejecute entre los meses de septiembre y octubre.
- La vigilancia y control se deberá realizar 1 vez por semana ó 3 veces al mes.
- Se deberá tener en cuenta la estacionalidad y la prioridad de las actividades.

Finalmente, se presenta la programación Gantt en el Cuadro 6.2.c.1 del camino: Llanganuco – Campamento Huascarán – Portachuelo – Comunidad Vaquería.

## 7.0 EL SUPERVISOR O INSPECTOR

Los contratos de mantenimiento incluyen una lista de actividades, pero los pagos no se basarán en la ejecución de tareas, sino en el logro de resultados; es decir en el cumplimiento de los indicadores señalados en las Normas de Evaluación para las diversas actividades del mantenimiento del camino vecinal. En ese sentido, el efectivo cumplimiento de las condiciones estipuladas en los contratos, dependerá del grado de supervisión y control que se ejerza en los resultados.

En este contexto, se ha diseñado una estrategia que lo conduzca a perfeccionar sus mecanismos de control interno y externo. En el control interno, desempeñarán un rol principal los IVPs y los Supervisores o Inspectores; mientras que en el control externo los principales actores serán las autoridades municipales y comunales.

Algunos lineamientos que permitan diseñar esta estrategia son:

El Supervisor o Inspector será el responsable de coordinar, conducir, apoyar y supervisar las actividades que realice la contratista de mantenimiento.

Las principales funciones del Supervisor o Inspector serán:

- a) Solicitar a la empresa contratista de mantenimiento la presentación del inventario vial.
- b) Solicitar a la empresa contratista de mantenimiento la presentación de la programación de las actividades del mantenimiento rutinario.
- c) Inspeccionar y controlar el cumplimiento de las actividades del mantenimiento rutinario de acuerdo a lo programado, siguiendo los procedimientos técnicos del Manual Técnico.
- d) Verificar la información consignada en el cuaderno de mantenimiento y las cargas de trabajo ejecutadas por la contratista de mantenimiento.
- e) Participar activamente en la prevención de riesgos y atención de las emergencias que se presenten en los caminos a su cargo.
- f) Alertar oportunamente al IVP sobre la necesidad de diseñar y construir obras especiales para mitigar la inestabilidad en zonas críticas del camino.

- g) Controlar las medidas de prevención y mitigación que deberá considerar la contratista de mantenimiento para preservar el medio ambiente; aplicando las recomendaciones contenidas en el Manual Técnico.
- h) Supervisar la elaboración de los conteos de tránsito.
- i) En caso de eventos extraordinarios que modifiquen las características físicas del camino, el supervisor o inspector actualizará la tipología según la metodología establecida.
- j) Participar en las reuniones de coordinación y capacitación que organice el IVP.
- k) Verificar el cumplimiento de la capacitación al personal del contratista, en los temas relacionados con el mantenimiento rutinario de caminos.
- l) Evaluar los indicadores de mantenimiento vial y verificar su cumplimiento. Para ello aprobará los informes mensuales y las actas mensuales para su pago, verificando que cumplan con los requisitos y condiciones del contrato.
- m) Elaborar el informe mensual, describiendo todas las actividades desarrolladas por el contratista de mantenimiento incluyendo reportes fotográficos que se consideren necesarios para el sustento de la información.
- n) Elaborar el informe final de gestión, en el cual se analice el comportamiento general de la empresa contratista de mantenimiento, el grado de cumplimiento de las labores asignadas, la calidad de los trabajos los rendimientos y costos, los problemas de solución pendiente, con su prioridad de atención y se proponga un programa de trabajo anual para el siguiente año. Adicionalmente, el informe deberá contener todas las recomendaciones que se consideren pertinentes para mejorar la gestión del mantenimiento de los caminos.

**PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DEL CAMINO: LLANGANUCO CAMPAMENTO HUASCARAN - PORTACHUELO - COMUNIDAD VAQUERÍA  
DE 42 KM DE LONGITUD  
EMPRESA: "SANTA TERESITA DE CHALHUA" (12 TRABAJADORES)**

Código	Actividad	Und	Trab. /Cu ad.	N° Cua d.	Trab. / Act.	N° Día s	Enero ( 26 d )							Febrero ( 24 d )							Marzo ( 26 d )							Abril ( 24 d )						
							(8)							(9)							(10)							(11)						
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)							(9)							(10)							(11)						
MR166	CONSERVACION DE CALZADA																																	
MR101	Limpieza de Calzada	KM	3	1	3	49	4						4						4									4						
MR102	Bacheo	M2	4	2	8	203		10					11						11									20						
MR103	Desquinche	M3	4	1	4	8																												
MR104	Remoción de Derrumbes	M3	3	4	12	11				2								3									4							
MR266	LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE																																	
MR201	Limpieza de Cunetas	MI	4	1	4	104	5							9					9								9							
MR202	Limpieza de Alcantarilla	Und	3	2	6	26				5						5							5											
MR203	Limpieza de Badén	M2	4	1	4	5				1				2								2												
MR204	Limpieza de Zanjias de Coronaci	MI	4	1	4	0																												
MR205	Limpieza de Pontones	Und	4	1	4	2																											2	
MR206	Encauz. de Peq. Cursos de Agua	MI	3	1	3	18																												
MR366	CONTROL DE VEGETACIÓN																																	
MR301	Roce y Limpieza	M2	3	1	3	17				1					1								1									2		
MR466	SEGURIDAD VIAL																																	
MR401	Conservación de Señales	Und	2	1	2	5																											3	
MR566	MEDIO AMBIENTE																																	
MR501	Reforestación	Und	6	1	6	12																												
MR666	VIGILANCIA Y CONTROL VIAL																																	
MR601	Vigilancia y Control	Km	1	1	1	40	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
MR766	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS																																	
MR701	Reparación de Muros Secos	MI	5	1	5	12																												
MR702	Reparación de Pontones	Und	4	1	4	4																										2		
MR102.01	Transporte de Material de Cante	Km	3	2	6	31	2						2									2					3							

**EMPRESA: "SANTA TERESITA DE CHALHUA" (12 TRABAJADORES)**



## Apéndice 6.1

### Cuaderno de Mantenimiento Rutinario

Las actividades realizadas diariamente serán registradas en el cuaderno de mantenimiento rutinario por el jefe de mantenimiento o representante legal de la empresa; siendo el Supervisor o inspector el que verifique la veracidad de la información consignada.

El cuaderno de mantenimiento rutinario tendrá el siguiente formato. Cabe señalar, que tan sólo se adjuntarán las copias del cuaderno que correspondan al periodo del informe.

A continuación, se presenta un ejemplo de registro de actividades en el cuaderno de mantenimiento rutinario.

CUADERNO DE MANTENIMIENTO				Hoja N° 01	
<b>ANOTACION N°</b> ,,,,,,,,,,					
<b>DEL CONTRATISTA:</b> .....					
<b>TRABAJOS REALIZADOS:</b> Bacheo, Limpieza de alcantarillas.....					
Fecha <b>15/01/01</b>					
Actividad	<b>Bacheo</b>		Unidad	<b>M<sup>2</sup></b>	
Progresiva	<b>KM 0+100 - KM 3+000</b>				
N° Trabajadores por actividad	<b>4</b>				
Cantidad o Carga de Trabajo	<b>42</b>		Unidad	<b>M<sup>2</sup></b>	
N° de horas trabajadas	<b>4 horas</b>				
Actividad	<b>Limpieza de alcantarilla</b>		Unidad	<b>M<sup>2</sup></b>	
Progresiva	<b>KM 1+150</b>				
N° Trabajadores por actividad	<b>2</b>				
Cantidad o Carga de Trabajo	<b>1</b>		Unidad	<b>Unidad</b>	
N° de horas trabajadas	<b>4 horas</b>				
<b>DESCRIPCION DE ACTIVIDADES:</b>					
<b>Se trabajó en el bacheo del sector la Huanuqueña ,con 04 trabajadores con un avance de 42 m2.</b>					
<b>Se trabajó en la limpieza de las alcantarillas ubicadas en las progresivas km 1+150- 1+350, sector la Huanuqueña ,con 02 trabajadores .</b>					
Observaciones	<b>A partir de las 12 am, se produjo una lluvia torrencial.</b>			Sello y Firma Representante Legal	
<b>CONSTATACION DEL SUPERVISOR O INSPECTOR:</b>					
<b>Se verificó que los trabajos comprendidos entre el 01 al 15 de enero, se viene realizando en las progresivas señaladas, asimismo se ajustan a los procedimientos descritos en el Manual Técnico.</b>					
<b>De la revisión del cuaderno de mantenimiento se observó que la empresa no registra bien las actividades como: unidad, número de trabajadores por actividad y las carga de trabajo.</b>					
<b>Se recomienda realizar una reunión de capacitación técnica con los empresarios.</b>					
				Sello y Firma Supervisor / Inspector	

---

## **NORMAS TECNICAS DE EJECUCION DE MANTENIMIENTO RUTINARIO DE CAMINOS VECINALES**

### **Introducción**

Estas Normas Técnicas, que reúnen las normas de cantidad, ejecución y evaluación, vienen a ser el conjunto de disposiciones desarrolladas para facilitar la planificación del mantenimiento, la medición de la productividad y rendimientos; y la estandarización de los procedimientos de ejecución y evaluación, en la perspectiva de optimizar el servicio de mantenimiento rutinario.

Adicionalmente, estas normas técnicas cumplen la función de prevenir y reducir la probabilidad de ocurrencia de controversias generadas en la administración de los contratos, estimulando, asimismo, altos niveles de calidad de trabajo.

Las **Normas de Ejecución** identifican 16 actividades y 2 sub actividades realizadas habitualmente en el mantenimiento rutinario de los caminos. Definen con claridad la forma y los mejores procedimientos técnicos para realizar cada labor, los rendimientos y los recursos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos menores necesarios.

Las **Normas de Cantidad**, establecen las cargas de trabajo por kilómetro-año (metrados) de cada una de las actividades del mantenimiento rutinario, según el tipo y nivel del servicio del camino.

Las **Normas de Evaluación** establecen un conjunto de indicadores de mantenimiento rutinario que permitirán evaluar la calidad de trabajo y la eficiencia del desempeño de las empresas, considerando tolerancias y tiempos de respuesta por cada actividad.

En la medida en que los contratos se basan en el logro de resultados, las normas técnicas adquieren mayor importancia por su utilidad práctica para orientar y hacer más eficiente el trabajo de las empresas. En ese sentido, se enfatiza en dos aspectos muy significativos; por un lado, el incentivo al auto-control de calidad del mantenimiento por la propia empresa, y por otro lado, en el rol de control y auditoria técnica por parte de la Entidad Contratante.

## **DETERMINACION DE TIPOLOGIA**

## SISTEMA DE GESTION DE MR-GEMA

APLICADO POR PROVIAS DESCENTRALIZADO

GEMA: MANUAL y DIRECTIVAS DE MR

### CONCEPTOS BÁSICOS:

- TIPOLOGÍA: Clasifica cada Km. en I, II y III
- NIVELES DE SERVICIO: Alto (A) o Bajo (B)
- TARIFAS DIFERENCIADAS: 06 Sierra y 06 Selva, con ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS y cargas de trabajo
- MANUAL de MR y sus NORMAS: Ejecución, Cantidad y Evaluación

1

## NIVELES DE SERVICIO

### NIVEL DE SERVICIO (B) BASICO

Aplicable a:  
**CAMINOS VECINALES**  
en los que el tránsito pueden sufrir restricciones durante periodos cortos debido a condiciones climáticas adversas. este nivel de servicio es el mínimo aceptable

### NIVEL DE SERVICIO (A) ALTO

Aplicable a:  
**CAMINOS NACIONALES O DEPARTAMENTALES** en las que el tránsito es sin restricciones y califican los Caminos Vecinales, con flujo vehicular cuyo:  
IMD  $\geq$  200 Veh. / Día o  
(VL+2VP)  $\geq$  200 Veh. / Día.

2

## TIPOLOGÍA DEL CAMINO

- CADA KM SE DETERMINA EN FUNCIÓN A 4 FACTORES
- CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA VÍA: ECONOMETRIA

1. RELIEVE (FRE) : Pendientes\* y taludes\*\*
2. DRENAJE (FDR) : N° obras de arte\* y precipitación\*\*\*
3. CALZADA (FCA) : Ancho del CV\*
4. VEGETACIÓN (FVE) : Área de Roce\*\*

\* : Obtenido de planos de replanteo

\*\* : Obtenido de inspección visual en el tramo

\*\*\*: Obtenido del Exp. Técnico.

**NOTA:** UN CV PUEDE TENER EN SU LONGITUD DISTINTAS TIPOLOGIAS.

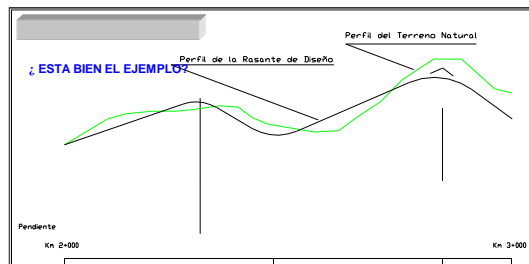
3

## TIPOLOGIA DEL CAMINO

4

### 1. FACTOR RELIEVE (pendiente y talud)

#### 1.1 PENDIENTE PONDERADA (IPL):%



$$P = \frac{(6 \times 300 + 8 \times 300 + 7.5 \times 300 + 6.4 \times 100)}{1000} = 7.09\%$$

5

### 1. FACTOR RELIEVE (pendiente y talud)

#### 1.2 PENDIENTE PONDERADA (IPL): TABLA DEL GEMA

PENDIENTE PONDERADA (P)	FACTOR (IPL)
$P \leq 3\%$	1
$3\% < P \leq 6\%$	2
$P > 6\%$	3

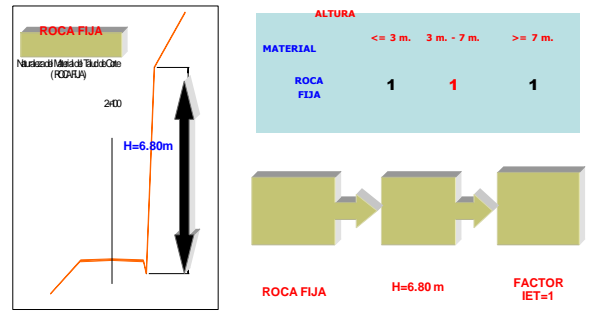
PARA EL EJEMPLO CON  $P = 7.09\%$  EL FACTOR (IPL) = "3"

6



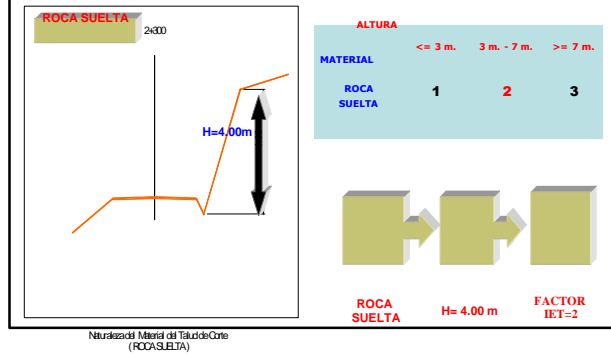
## 1. FACTOR RELIEVE (pendiente y talud)

### 1.3 ESTABILIDAD DEL TALUD (IET): Altura y Tipo de material : ROCA FIJA (R.F.)



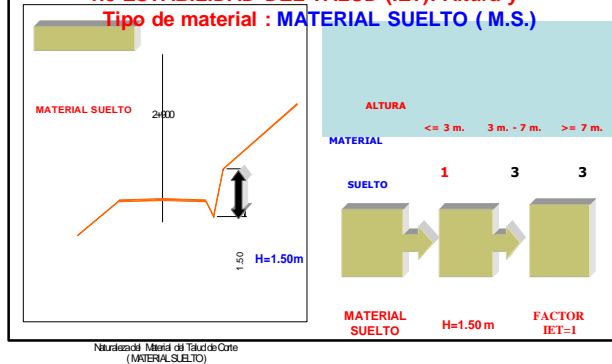
7

### 1.4 ESTABILIDAD DEL TALUD (IET): Altura y Tipo de material : ROCA SUELTA (R.S.)



8

### 1.5 ESTABILIDAD DEL TALUD (IET): Altura y Tipo de material : MATERIAL SUELTO (M.S.)



9

## 1. FACTOR RELIEVE

### ESTABILIDAD DE TALUD (IET): TABLA DEL GEMA

ALT.			
MAT.	<=3 m.	3 m. - 7 m.	>=7 m.
M.S.	1	3	3
R.S.	1	2	3
R.F.	1	1	1

FACTOR "IET"	ROCA FIJA	ROCA SUELTA	MATERIAL SUELTO
1.33	1	2	1

PARA EL EJEMPLO EL FACTOR (IET) =  $(1+2+1)/3 = 1.33$

10

## 1. FACTOR RELIEVE (FRE)

"CORRELACION"

EXPRESION (EXP)	VALOR	"FRE"
	EXP <= 1.5	1
0.33 x IPL + 0.67 x IET	1.5 < EXP <= 2.5	2
	EXP > 2.5	3

EXPRESION	IPL	IET
1.86	5	1.33

PARA EL EJEMPLO:  $0.33 \cdot (3) + 0.67 \cdot (1.33) = 1.88$ , LUEGO EL FACTOR FRE es 2

## 2. FACTOR DRENAJE (Nº obras de Drenaje y precipitación)

### 2.1 Nº DE OBRAS DE DRENAJE (IOD)

EJEMPLO ENTRE LOS KILOMETROS 2+000 A 3+000:

OBRAS DE DRENAJE	CANTIDAD
ALCANTARILLAS	2
TAJEAS	-----
BADENES	1
PONTONES	1
PUNTES	-----
TOTAL	4

TABLA DEL GEMA:

SI EL # DE OBRAS DE ARTE ES FACTOR (IOD)

PARA EL EJEMPLO CON 4 OBRAS DE

HASTA 2 1  
ENTRE 3 Y 4 2  
MAYOR A 4 3

DRENAJE EL FACTOR IOD= 2

12

## 2. FACTOR DRENAJE (Nº obras y precipitación)

### 2.2 PRECIPITACIÓN PLUVIAL (IPLU)

TABLA DEL GEMA

PRECIPITACIÓN	INDICE PRECIPITACION ANUAL (IPLU)
HASTA 600 mm.	1
HASTA 1,200 mm.	2
MAYOR A 1,200 mm.	3

EN EL EXP TECNICO DEL CAMINO VECINAL DEL EJEMPLO, INDICA QUE LA PRECIPITACION ES 1,850 mm. ANO, LUEGO EL IPLU = 2

13

## 2. FACTOR DRENAJE (FDR) (Nº obras y precipitación)

EXPRESIÓN (Exp)

VALOR

FACTOR "FDR"

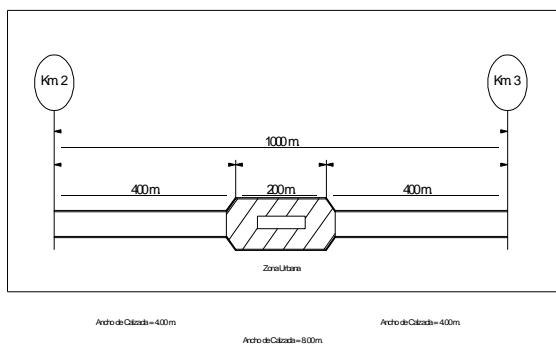
$Exp \leq 1.5$	1
$0.33 \times IOD + 0.67 \times IPLU \Rightarrow 1.5 < Exp \leq 2.5$	2
$Exp > 2.5$	3

EXPRESION	IOD	IPLU
2	2	2

PARA EL EJEMPLO:  $0.33 \times (2) + 0.67 \times (2) = 2.00$ , LUEGO EL FACTOR  $FDR = 2$

14

## 3. FACTOR CALZADA (FCA)



PARA EL EJEMPLO: ANCHO VIA=  $(4 \times 400 + 8 \times 200 + 4 \times 400) / 1000 = 4.80$  M

15

## 3. FACTOR CALZADA (FCA)

SE CALCULA EL ANCHO PROMEDIO DEL Km.

ANCHO DE LA CALZADA (A)

FACTOR "FCA"

$A \leq 4.5$  m.

1

$A > 4.5$  m.

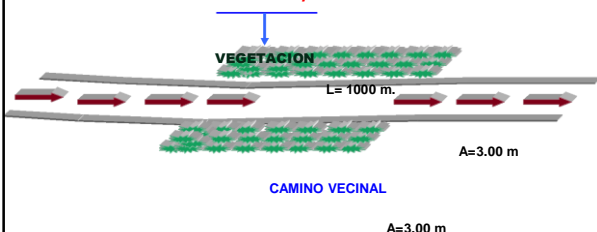
2

PARA EL EJEMPLO: EL ANCHO PROMEDIO ES 4.80 M, CORRESPONDIENDO EL FACTOR  $FCA = 2$

16

## 4. FACTOR VEGETACION

**EJEMPLO:** Camino Vecinal con las siguientes características:  
 ANCHO PROMEDIO : 3.00 M. (A CADA LADO)  
 LONGITUD : 1000 M. (KM 2+000 al KM 3+000)  
 # DE CORTES AL AÑO : 3 (VEGETACIÓN ABUNDANTE)  
 TRABAJO REALIZADO : 1.80 Ha/Km.



Km. 2+000.

Km. 3+000.

17

## 4. FACTOR VEGETACIÓN (FVE)

DEL GRAFICO OBTENEMOS:

ANCHO PROMEDIO : 3.00 M. A CADA LADO  
 LONGITUD : 1000 M. (KM 2 al KM 3)  
 NÚMERO DE CORTES AL AÑO 3 (VEGETACIÓN ABUNDANTE)  
 TRABAJO REALIZADO = 1.80 Ha/Km.

ÁREA DE ROCE (A) Ha/Km	CARACTERIZACIÓN	FACTOR FVE
$A \leq 0.60$	ESCALA O NULA	1
$0.60 < A \leq 1.80$	MODERADA	2
$A > 1.80$	ABUNDANTE	3

NOTA : PARA EL EJEMPLO, EL VALOR DEL FACTOR  $FVE = 3$

18

## TIPOLOGÍA DEL KILOMETRO EVALUADO

### RESULTADO FINAL

CORRELACION ESTADISTICA

EXPRESIÓN(e)

VALOR

TIPO

$e \leq 1.5$  → I

$0.35 \times FRE + 0.40 \times FDR + 0.10 \times FCA + 0.15 \times FVE$

$1.5 < e \leq 2$  → II

$e > 2$  → III

RESUMEN DE RESULTADOS DE FACTORES OBTENIDOS

FRE (RELIEVE)	FDR (DRENAJE)	FCA (CALZADA)	FVE (VEGETACION)
2	2	2	3

PARA EL EJEMPLO:  $0.35 \times (2) + 0.40 \times (2) + 0.10 \times (2) + 0.15 \times (3) = 2.15$ , LUEGO EL CAMINO VECINAL ES DEL TIPO III

19

## EJEMPLO DE TIPOLOGIZACIÓN

PARA UN CAMINO DE 5 Kms.

Y NIVEL DE SERVICIO B (BAJO TRANSITO)

KILOMETROS IDENTIFICADOS

TIPO IIB | IB | IIB | IIIB | IIB

Km.0+000 Km.1+000 Km.2+000 Km.3+000 Km.4+000 Km.5+000

1 Km DE TIPO I B

3 Km DE TIPO II B

1 Km DE TIPO III B

20

## APRECIACION PRACTICA (VISUAL) DE TIPOLOGIA

CONSOLIDADO QUE CLASIFICA LA TIPOLOGIA DE UN CAMINO VECINAL

TIPOL	RELIEVE	DRENAJE	CALZADA	VEGETACIÓN
I	PLANO ONDULADO	2 OBRAS DE ARTE	HASTA 4.50 M	ESCASA
II	ONDULADO ACCIDENTADO	3 A 4 OBRAS DE ARTE	MAYOR A 4.50 M	MODERADA
III	MUY ACCIDENTADO	MAYOR A 5 OBRAS DE ARTE		ABUNDANTE

## CARACTERISTICAS DE LOS CAMINOS SEGÚN SU TIPOLOGIA Y NIVEL DE SERVICIO

22

## CAMINOS TIPO I

### CARACTERISTICAS:

- TRAMOS QUE DISCURREN POR TERRENOS DE RELIEVE PLANO Y ONDULADO.
- TALUDES ESTABLES GENERALMENTE  $H < 3.00$  METROS
- TIENEN EN PROMEDIO 02 OBRAS DE ARTE POR KM.
- OCASIONALMENTE PUEDEN TENER 3 O 4 ESTRUCTURAS EN SEGMENTOS LOCALIZADOS.
- ANCHO PROMEDIO DE LA CALZADA HASTA 4.50 METROS, ESPORADICAMENTE MAYOR.
- VEGETACION ESCASA EN SIERRA
- OCASIONALMENTE MODERADA O ABUNDANTE EN SELVA

23

## CAMINOS TIPO I

QUINO



CAMINO: ZEPITA - YUNGUYO (Km. 10 - 11)  
VECINAL

PASCO



CAMINO: CRUCE ALCACHOCA - GOYLLARISIZGA (Km. 10 - 11)  
DEPARTAMENTAL

HUANUCO



CAMINO: YARUMAYO - MARGOS - JESUS (Km. 11 - 12)  
VECINAL

ANCASH



CAMINO: SHOCILLA - TICLLOS (Km. 11 - 12)  
VECINAL

24

## CAMINOS TIPO II

### CARACTERISTICAS:

- ❏ TRAMOS QUE DISCURREN POR TERRENOS DE RELIEVE ONDULADO O ACCIDENTADO.
- ❏ TALUDES INESTABLES GENERALMENTE  $H > 3.00$  METROS Y  $H < 7.00$  METROS
- ❏ TIENEN EN PROMEDIO 3 O 4 OBRAS DE DRENAJE POR KM..
- ❏ EVENTUALMENTE TIENEN 5 A MAS OBRAS DE ARTE POR KM.
- ❏ ANCHO PROMEDIO DE LA CALZADA HASTA 4.50 METROS , ESPORADICAMENTE MAYOR.
- ❏ VEGETACION MODERADA A ABUNDANTE EN SELVA
- ❏ EVENTUALMENTE ESCASA EN SIERRA.

26

## CAMINOS TIPO II

CAJAMARCA



CAMINO: KUNTUR WASI - RIO SAN MIGUEL (Km. 4 - 5 )  
VECINAL

SAN MARTIN



CAMINO: EMP. MARGINAL - MAMONAQUIHUA - FLORES DE MAMONAQUIHUA ( Km 0 - 1 ) VECINAL

HUANUCO



CAMINO: CONCHOBATO - CHOROBAMBA - VINCROS (Km. 19 - 20)  
DEPARTAMENTAL

MADRE DE DIOS



CAMINO: DV. KM 89 - PACHARA ( Km 8 - 9 )  
VECINAL

26

## CAMINOS TIPO III

### CARACTERISTICAS:

- ❏ TRAMOS QUE DISCURREN POR TERRENOS DE RELIEVE ACCIDENTADO. A MUY ACCIDENTADO
- ❏ TALUDES INESTABLES  $H > 7.00$  METROS
- ❏ TIENEN MAS DE 5 OBRAS DE DRENAJE POR KM..
- ❏ TAMBIEN SE ENCUENTRAN CAMINOS QUE TIENEN DE 3 A 4 OBRAS DE DRENAJE POR KM.
- ❏ ANCHO PROMEDIO DE LA CALZADA HASTA 4.50 METROS , MAYOR VEGETACION , DE MODERADA A ABUNDANTE EN LA SELVA.
- ❏ EVENTUALMENTE ESCASA EN SIERRA.

27

## CAMINOS TIPO III

AREQUIPA



ANCASH



DEPARTAMENTAL



CAJAMARCA

VECINAL



SAN MARTIN

CAMINO: CHILETE - CONTUMAZA (Km 10 - 11 )  
DEPARTAMENTAL

CAMINO: PUERTO LOPEZ - SAUCE (Km 5 - 6 )  
VECINAL

28

NIVELES DE  
SERVICIO

29

## NIVEL DE SERVICIO

UN CAMINO VECINAL SÓLO PUEDE TENER UN NIVEL DE SERVICIO: **ALTO (A) O BÁSICO (B).**

Se consideran caminos del **Nivel A:**

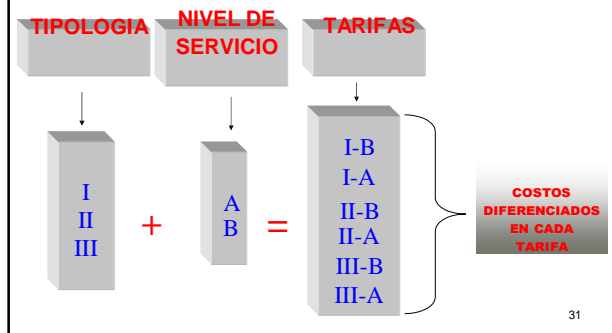
- a) Si es Camino Nacional o Camino Departamental
- b) Si CV tiene  $IMD > 200$  veh/d
- c) Si el CV tiene  $(veh\ liv + 2\ veh\ pes) > 200$  veh/día

Se consideran caminos del **Nivel B:**

. Todos los demás CV.

30

## ESQUEMA GENERAL TARIFAS POR KM-AÑO



31

## ¿COMO DETERMINAMOS LAS TARIFAS?

Empleando:

NORMAS DE EJECUCION

Y LAS NORMAS DE CANTIDAD, DE LAS NORMAS  
TECNICAS DEL "GEMA"

32

## NORMAS TECNICAS

### DEFINICIÓN:

CONJUNTO DE REGLAS DESARROLLADAS A FIN DE  
FACILITAR LA PLANIFICACIÓN DEL MANTENIMIENTO,  
LA MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y DE LOS  
RENDIMIENTOS QUE DEBERÁN ALCANZARSE PARA  
BRINDAR UN SERVICIO DE M R. EFICIENTE.

### COMPUESTA POR:

- 1.1 NORMAS DE EJECUCIÓN
- 1.2 NORMAS DE CANTIDAD
- 1.3 NORMAS DE EVALUACIÓN

33

## 1.1 NORMAS DE EJECUCIÓN

EXISTEN 16 ACTIVIDADES DE MR, LAS  
MISMAS QUE HAN SIDO PRIORIZADAS  
POR SU IMPORTANCIA EN LA  
TRANSITABILIDAD DE LA VIA.

### LAS PRIORIDADES CONSIDERADAS SON:

- SEGURIDAD DE VIAJE
- MANTENIMIENTO DE OBRAS DE DRENAJE
- OTRAS ACTIVIDADES GENERALES

34

## ACTIVIDADES DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO

INDICAN EL PROCEDIMIENTO DE EJECUCION DE CADA ACTIVIDAD DEL MR

1. MR 101 LIMPIEZA DE CALZADA
2. MR 102 BACHEO
3. MR 103 DESQUINCHE
4. MR 104 REMOCIÓN DE DERRUMBES
5. MR 201 LIMPIEZA DE CUNETAS
6. MR 202 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS
7. MR 203 LIMPIEZA DE BADÉN
8. MR 204 LIMPIEZA DE ZANJAS DE CORONACIÓN
9. MR 205 LIMPIEZA DE PONTONES
10. MR 206 ENCAUZAMIENTO DE PEQUEÑOS CURSOS DE AGUA
11. MR 301 ROCE Y LIMPIEZA
12. MR 401 CONSERVACIÓN DE SEÑALES
13. MR 501 REFORESTACIÓN
14. MR 600 VIGILANCIA Y CONTROL
15. MR 701 REPARACIÓN DE MUROS SECOS
16. MR 702 REPARACIÓN DE PONTONES

LECCIONES  
APRENDIDAS

FOTONO y  
FOTOS!

35

## 1.2 NORMAS DE CANTIDAD

LAS NORMAS DE CANTIDAD DEFINEN LAS  
CARGAS DE TRABAJO (METRADOS) PARA  
CADA ACTIVIDAD POR **KM/AÑO** Y PARA CADA  
TARIFA

36

## 1.3 NORMAS DE EVALUACIÓN

**CONJUNTO DE INDICADORES QUE DEBERÁN CUMPLIR LOS CONTRATISTAS PARA QUE EL MANTENIMIENTO RUTINARIO ALCANCE EL NIVEL ESPERADO**

**EVALUA LOS RESULTADOS DEL SERVICIO DE MR**



37

## NORMAS DE EVALUACIÓN

### CUADRO N° 6.1 PRIMERA PRIORIDAD:

#### SEGURIDAD DE VIAJE

Código	Actividad	Responsabilidad de la Microempresa	Indicadores de Mantenimiento	Tolerancia	Respuesta de la Microempresa	Penalizaciones		
					Tiempo	1era	2da	3era
MR-101	Limpieza de Calzada	Remover piedras, bolones o cualquier obstáculo en forma inmediata.	La calzada permanecerá siempre limpia.	Menos de 3 obstáculos en 1 Km.	Un (1) día	5%	10%	15%
MR-102	Bacheo	Rellenar los baches de forma inmediata con material de cantera.	La superficie de rodadura será uniforme, no se aceptará la presencia de baches o hundimientos de baches.	Menos de 10 baches de 0.50m x 0.50 m <sup>2</sup> de 0.15m de profundidad en 1 km.	Un (1) día	5%	10%	15%
MR-103	Remoción de Detritos	Remoción y eliminación de detritos hasta 50 m <sup>3</sup> .	Remover los detritos menores en forma inmediata. Disponibilidad permanente en caso de detritos mayores y colaborar en su remoción para devolver la transitabilidad al camino.	Menos de 5 m <sup>3</sup> por Km.	Un (1) día	5%	10%	15%
MR-201	Limpieza de Cunetas	Limpiar y eliminar el material sedimentado que obstruye el libre flujo del agua.	Deberán permanecer siempre limpias, conservando sus dimensiones originales de diseño y pendientes mínimas.	Material sedimentado máximo 25% del área de la sección transversal.	Un (1) día	5%	10%	15%
MR-301	Reparación de Muros de Contorno	Reacomodo de las piedras en las zonas inestables de la estructura.	No se permiten muros en mal estado que no puedan ofrecer la suficiente estabilidad a los taludes y/o pendientes de la carretera.	Menos de 5 m de muro en mal estado en un 1 km.	Dos (2) días	5%	10%	15%
MR-702	Reparación de Puentes	Reparación de los puentes en mal estado.	80% de la superficie de la estructura en mal estado.	Menos de 5 m de muro en mal estado en un 1 km.	Dos (2) días	5%	10%	15%

<b>PENALIDAD SOBRE EL MONTO MENSUAL POR VARIACIONES EN UN 10%</b>			
estado: bueno	estado: malo	estado: malo	estado: malo
			38

**PENALIDAD SOBRE EL MONTO MENSUAL POR VALORAR SIN IGV**

38

## NORMAS DE EVALUACIÓN

### CUADRO N° 6.2 SEGUNDA PRIORIDAD: OPERATIVIDAD DE

#### OBRAS DRENAJE

Código	Actividad	Responsabilidad de la Microempresa	Indicadores de Mantenimiento	Tolerancia	Respuesta de la Microempresa	Penalidades		
					Tiempo	1era	2da	3era
MR-202	Limpieza de Alcantarilla	Eliminar todo tipo de materiales o residuos que obstruyan el flujo del agua a través de las alcantarillas.	Deberán permanecer siempre limpias.	Material sedimentado: Máximo 20% del área de la sección transversal.	Tres (3) días	5%	10%	15%
MR-203	Limpieza de Bordin	Eliminar todo tipo de materiales o residuos que obstruyan el flujo del agua a través del bordin.	No deben existir obstáculos ni material sedimentado sobre el bordin.	Material sedimentado: Máximo 30% de la superficie.	Cuatro (4) días	5%	10%	15%
MR-204	Limpieza de Zanjeros de Conexión	Eliminar el material caído o sedimentado en las zanjeros de conexión.	Deberán permanecer siempre limpias.	Material sedimentado: Máximo 30% del área de la sección transversal.	Cuatro (4) días	5%	10%	15%
MR-302	Limpieza de Puentes	Mantener las superficies libres de obstrucciones que impidan el flujo del agua y su correcto funcionamiento que obstruyan el flujo del agua.	Deberán permanecer siempre limpias.	Material sedimentado: Máximo 20% del área de la sección transversal.	Cinco (5) días	5%	10%	15%
MR-303	Encauzamiento de Pequeños cursos de Agua	Eliminar material caído o sedimentado en el curso de agua hacia las estructuras de drenaje, eliminando el material o residuos ubicados en el curso de agua.	No se permiten desbordes (anegados).	Material sedimentado: Máximo 20% del área de la sección transversal.	Cinco (5) días	5%	10%	15%
MR-501	Revo y Limpieza	Controlar la vegetación en las zonas laterales para proporcionar estabilidad.	La vegetación debe permanecer por debajo de 30 cm.	Material de la vegetación: Máximo 30% del área de la sección transversal.	Cinco (5) días	5%	10%	15%

**PENALIDAD SOBRE EL MONTO MENSUAL SIN IGV**

39

## NORMAS DE EVALUACIÓN

### CUADRO N° 6.3 TERCERA PRIORIDAD: OTRAS ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS CON PRIORIDAD CON MEDIA BAJA

Código	Actividad	Responsabilidad de la Microempresa	Indicadores de Mantenimiento	Tolerancia	Requerida de la Microempresa	Penalizaciones			
						Tiempo	1era	2da	3era
MR-103	Deschiste	Remover rocas y piedras inestables ubicadas en las partes altas de los taludes del camino.	Taludes libres de rocas inestables.	Menos de 1 m <sup>3</sup> por km.	1 mes		5%	10%	
MR-401	Conservación de Señales	Realizar la limpieza de las señales las veces que sea necesario y el pintado cuando se requiera.	Señales limpias y en buen estado.	Incumplimiento inferior a 1 señal por km.	1 mes		5%	10%	
MR-501	Reforestación	Realizar la plantación o conservación de la vegetación existente.	Taludes inestables reforestados.	Zonas estables sin reforestar a lo largo del camino.	1 mes		5%	10%	
MR-601	Vigilancia y Control	Alertar sobre los daños del camino para tomar las acciones necesarias. Controlar: a) boliche de basura y desechos b) invasiones c) Ejecución de obras no autorizadas tales como: acueductos, redes de servicio, etc.	Anotación semanal de actividades realizadas u ocurridas en el cuaderno de mantenimiento.	Incumplimiento inferior a 15 días.	1 semana		5%	10%	
							40		

40

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS y ACTUALIZACIÓN DE INSUMOS

Código: **MR - 102 Bacheo Camino Tipo II**  
Unidad: **m<sup>2</sup>**  
Rendimiento: **40,00 m<sup>2</sup>/día**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	P. PARCIAL	CANTIDAD
<b>MATERIALES</b>					<b>1,84</b>
Transporte de Material de Cantera Camino Tipo II d = 10,00 Km.	M3	0,1500	10,81	1,62	
Transporte de Agua d = 0,50 Km.	M3	0,0150	14,89	0,22	
<b>MANO DE OBRA</b>					<b>1,50</b>
Trabajadores	4,00 HH	0,8000	1,88	1,50	
<b>EQUIPO Y HERRAMIENTAS</b>					<b>0,06</b>

41

# **DIRECTIVA DE MANTENIMIENTO RUTINARIO**

## **1.0 OBJETIVO**

Complementar el Estudio de Fortalecimiento de las Gestión del Mantenimiento Rutinario de caminos vecinales – GEMA - con la implementación de nuevos Formatos, Fichas y Matrices, para llevar un adecuado seguimiento del cumplimiento de las actividades realizadas por las empresas contratistas de Mantenimiento Rutinario y obtener una evaluación del cumplimiento de los contratos.

## **2.0 ALCANCES**

La presente Directiva formará parte integrante de los Contratos de Mantenimiento Rutinario, y será de cumplimiento obligatorio por parte de los Gerentes Generales de los IVPs, Jefes de Operaciones de los IVPs, Monitores Viales y de los profesionales a los que se les asignen tales funciones para el correcto llenado de los Formatos y Fichas confortantes de GEMA.

## **3.0 INSTRUCCIONES SOBRE LAS FICHAS, FORMATOS Y MATRICES**

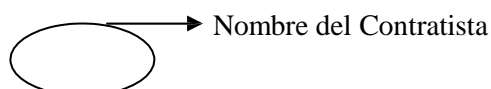
### **3.1 INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DE LA FICHA Nº 3 MODIFICADA**

La **Ficha Nº 3 Modificada**, que se adjunta a la presente, es un inventario que realiza obligatoriamente el encargado de la Supervisión o Inspección del Manteniendo Rutinario, como mínimo una vez por mes, tomando en cuenta las deficiencias en las 16 actividades establecidas, para determinar si ellas no superan las tolerancias del GEMA y por consiguiente concluir que se cumple con los RESULTADOS; este inventario debe ser llenado kilómetro por kilómetro, según las Normas de Evaluación, para cada contrato de mantenimiento rutinario. Esta Ficha, deberá ser empleada por los otros funcionarios cuando supervisen o inspeccionen una muestra de los tramos en Mantenimiento Rutinario.

Para el llenado, se **debe colocar números** en las celdas según la descripción de cada actividad; por ejemplo, si entre la progresiva 0+000 a 1+000 (progresiva 0-1), se encuentran 3 obstáculos, 5 baches de 0.50x0.50x0.15 m y un 90% de la superficie de la plataforma de un pontón en buen estado, entonces se colocará en la actividad limpieza de calzada: 3, en la actividad de baches: 5, y en la actividad reparación de pontones: 90; y todo ello se colocará en la columna de la progresiva 0-1; de manera similar se hará con las progresivas 1-2, 2-3, etc. Cabe señalar que el inventario se realizará considerando todas las actividades.

Esta Ficha debe ser llenada, por el Monitor Vial o el encargado de la Supervisión o Inspección del Manteniendo Rutinario, en la estructura que en medio magnético (ficha3 modificada.xls) forma parte de esta Directiva, **sin modificar las celdas**, y presentada a los IVP's mediante un Diskette o mail y en forma impresa.

El usuario tendrá que colocar los meses en las hojas y cada hoja tendrá un solo formato de ficha 3 tal como se ve en el siguiente grafico:







Una vez terminado el llenado de los datos del inventario, automáticamente se obtiene el promedio por kilómetro del tramo supervisado. Según este promedio se dará puntajes a cada actividad.

## 2.- Puntaje por actividad

Una vez obtenido el promedio por actividad, de manera automática se obtiene los puntajes de cada actividad; estos puntajes son 100, 67, 33 y 0, y se determinan según el rango en que se encuentre el promedio, en el cuadro con las escalas de fallas de las actividades del mantenimiento rutinario:

CODIGO	ACTIVIDAD	PUNTAJES TOLERANCIA	MUY BUENO = 100%	BUENO = 67%	REGULAR = 33%	MALO = 0%
	<b>PRIMERA PRIORIDAD</b>		<b>Promedio</b>	<b>promedio</b>	<b>promedio</b>	<b>Promedio</b>
MR 101	Limpieza de calzada	3 POR KM.	[ 0-1.0 ]	<1.0-1.75 ]	<1.75-3.0 >	3
MR 102	Bacheo	10 POR KM	[ 0-2 ]	< 2-5 ]	<5.0 – 10 >	10
MR 104	Remoción de derrumbes	1 M3 POR KM	[ 0-0.20 ]	< 0.2-0.5 ]	<0.5 – 1.0 >	1
MR 201	Limpieza de cunetas	25% DE SECCION	[ 0-10 ]	<10-15 ]	<15 – 25 >	25
MR 701	Reparación muros secos	5 M	[ 0-1 ]	<1-3 ]	<3 – 5 >	5
MR 702	reparación de pontones	MIN 80%	<85-100 ]	[ 80-85 ]	-	-
	<b>SEGUNDA PRIORIDAD</b>					
MR 202	Limpieza de alcantarilla	20%	[ 0-5 ]	<5 – 15 ]	<15 – 20 >	20
MR 203	Limpieza de badén	30%	[ 0-5 ]	<5 – 15 ]	<15 – 30 >	30
MR 204	Limpieza de zanjas de coronación	30%	[ 0-5 ]	<5 – 15 ]	<15 – 30 >	30
MR 205	Limpieza de pontones	20%	[ 0-5 ]	<5 – 10 ]	<10 – 20 >	20
MR 206	Encauzamiento de pequeños cursos de agua	20%	[ 0-5 ]	<5 – 10 ]	<10 – 20 >	20
MR 301	Roce y limpieza	45 cm.	[ 0-10 ]	<10 – 20 ]	<20 – 45 >	45
	<b>TERCERA PRIORIDAD</b>					
MR 103	Desquinche	1 M3 POR KM	[ 0-0.20 ]	<0.20-0.50 ]	<0.5 – 1.0 >	1
MR 401	Conservación de señales	1 por km	[ 0-0.20 ]	<0.20-0.50 ]	<0.5 – 1.0 >	1
MR 501	Reforestación	zonas sin reforestar	No	-	-	Si
MR 601	Vigilancia y control	sin anotar en cuaderno	No	-	-	Si

Después de establecer el puntaje por cada actividad, en forma automática se obtiene **el promedio según prioridad**; así se obtendrá un promedio de la primera prioridad (Seguridad de viaje), un promedio de la segunda prioridad (Conservación de Obras de Drenaje) y un promedio de la tercera prioridad (Otras actividades con prioridad media o baja).

Queda establecido que si en alguna actividad se sobrepasa la tolerancia, en forma automática aparecerá la palabra **MULTA** en los **dos parámetros**, y en consecuencia, el promedio de prioridad será de cero.

**El Puntaje global de “Control por resultados”** se obtiene automáticamente considerando un promedio ponderado de la siguiente manera:

Primera Prioridad: Peso 3.  
Segunda Prioridad: Peso 2.  
Tercera Prioridad: Peso 1.

Para los casos cuyos datos superan las tolerancias, no debido al mal desempeño de la Asociación, sino que ese camino vecinal necesita un mantenimiento periódico o de emergencia, debe registrarse en las líneas de Comentarios esta situación con la

justificación debida y adjuntando fotos del problema; solo en este caso, se procederá a calcular el **promedio por Km.** y de manera automática se tendrá el **puntaje por actividad**, y además debe resaltar toda la fila de color amarillo.

El puntaje global de “Control por Resultados” obtenido por cada Asociación, es el dato que debe utilizarse en la Nueva Matriz de Evaluación N° 1.

La Ficha N° 3 modificada, debe ser adjuntada por el Supervisor o Inspector en su Informe Mensual y los IVP's deben enviarlas impresas y adicionalmente vía magnética a las Oficinas de Coordinación Zonal.

### 3.2 INSTRUCCIONES DEL FORMATO N° 4

Forma parte de la presente Directiva, el archivo magnético denominado “FORMATO 4.xls”, cuyo objetivo es **uniformizar** los Formatos 4 de todas los IVP's.

Se debe tener las siguientes consideraciones:

No agregar, quitar y/o combinar filas o columnas, datos, etc. Se podrá agregar la insignia del IVP según el departamento en que pertenecen, en la parte superior derecha.

En cada hoja irá un Formato 4 colocando en la hoja el mes de trabajo de la Microempresa Contratista. De esta manera se hace más ágil el manejo de estos Formatos 4; a continuación se muestra lo descrito:

Nombre del Contratista.

Formato N° 4  
**INFORME MENSUAL DE SUPERVISIÓN**

PROVIAS RURAL

Fecha de Elaboración: 17/02/2005 Fecha de Recepción: 17/02/2005 Código de Ficha: 1790,94

Elaborado por: 23974648 ROBERT MANUEL TAYPE BERRIO

Contrata: -2005-MTO/21

Periodo Supervisado: 01/02/2005 al 20/02/2005

Fecha de Rehabilitación: Jul-02 CarteraKm(\$): 12790,94

Código: 2352724524 Fecha Última Mant. Preventiva: CarteraKm(\$):

Razón Social: A.R.V. SOL NACIENTE

Ruta: Km.37 Variante-Mallapata

Sector: Km.37 Variante-Mallapata

1) Volumen de tráfico-Índice Medio Diario (IMD): 65

2) Número de días de lluvia (Días): 10

3) Precipitación (mm): 0,2

4) Accidentes ocurridos en el camino

5) Periodo de cierre del camino

Código	Actividad	Unidad	Carga de Trabajo Totalización contrato	Avance Acumulado al mes anterior	Programado en el mes	Ejecutado en el mes	% Ejecutado en el mes	Avance Acumulado Actual	% de trabajadores por Actividad	# de Días por Actividad	Rendimiento Alcanzado en el Mes	Verificación de Indicador
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)=[7]/(4)*100	(9)=[5]-[4]	(10)	(11)	(12)=[10]/(11)*100	(13) SI NO
MR101	Limpieza de Calzada	km	11,20									
MR102	Bachos	m2	4.000,00	530,00				530,00				
MR103	Dorquincho	m3	124,00									
MR104	Remoción de Derrumbos	m3	700,00									

ENE FEB MAR ABR MAY JUN JUL AGO SET OCT NOV DIC

MAY NUM

Meses de trabajo de la Asociación

### **3.3 INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DE LA NUEVA MATRIZ DE EVALUACION Nº 1**

La Nueva Matriz de Evaluación Nº 1, es una herramienta de gestión gerencial en la cual se visualiza mes a mes el desempeño de cada Microempresa Contratista y permite tomar las decisiones de manera oportuna para subsanar alguna deficiencia.

En la Nueva Matriz de Evaluación Nº 1, tiene mayor incidencia el aspecto técnico; en esta Nueva Ficha, se ha reemplazado el Indicador 1 (MULTA) por “CONTROL POR RESULTADOS”, y el Indicador 3 (CANTIDAD MINIMA DE PERSONAL) por “HAY MUJERES TRABAJANDO EN EL MR?”; y se ha colocado pesos diferentes a los 06 Indicadores; la Ficha incluye una zona para el gráfico de la matriz de evaluación.

**3.3.1.-** La matriz está dividida en dos parámetros: **Procesamiento de Datos y Puntajes**; Una vez llenado la agrupación **Procesamiento de Datos**, de manera automática se establecen los puntajes. Vale decir que solo se llenará el Procesamiento de Datos, ya que en el archivo considera las fórmulas necesarias para establecer los **Puntajes**.

**3.3.2.-** Se ha modificado el primer indicador “MULTA” (Matriz de Evaluación actual) por “CONTROL POR RESULTADOS” (Nueva Matriz de Evaluación) logrando así que este dato se exporte de la Ficha Nº 3. En esta fila se colocará el puntaje total establecido en la “Ficha 3 modificada- Control por resultados” según el mes que corresponda.

**3.3.3.-** Se ha modificado el tercer indicador “Existe la cantidad mínima de personal” (Matriz de evaluación actual) por “Hay mujeres trabajando en el Mantenimiento Rutinario del C.V.?” (Nueva Matriz de evaluación)

**3.3.4.-** Se ha colocado diferentes pesos a cada Indicador, estableciendo un puntaje más real para determinar la evaluación de la microempresa. Los pesos establecidos son los siguientes:

Nº	INDICADOR	VARIABLES	PESO
1	Control por Resultados	Ficha Nº 3	4,5
2	Indicadores según Formato 4 mensual	Nº Actividades Satisfechas / Nº Act. Realizadas	2,5
3	Hay mujeres trabajando en el Mantenimiento Rutinario de C.V.?	Si o No	1,0
4	Apreciación Supervisor. ¿Desempeño Satisf?	Si o No	0,5
5	Desempeño Empresarial ¿Paga IGV y Contabilidad al día?	Si o No	1,0
6	Opinión favorable de Autoridad Local	Si o No	0,5

**3.3.5.-** El indicador 1 “Control por resultados” se determinará de la Nueva Ficha Nº 3 (Control por Resultados); el indicador 2 “Indicadores según el Formato 4 mensual” se determina del Formato 4.

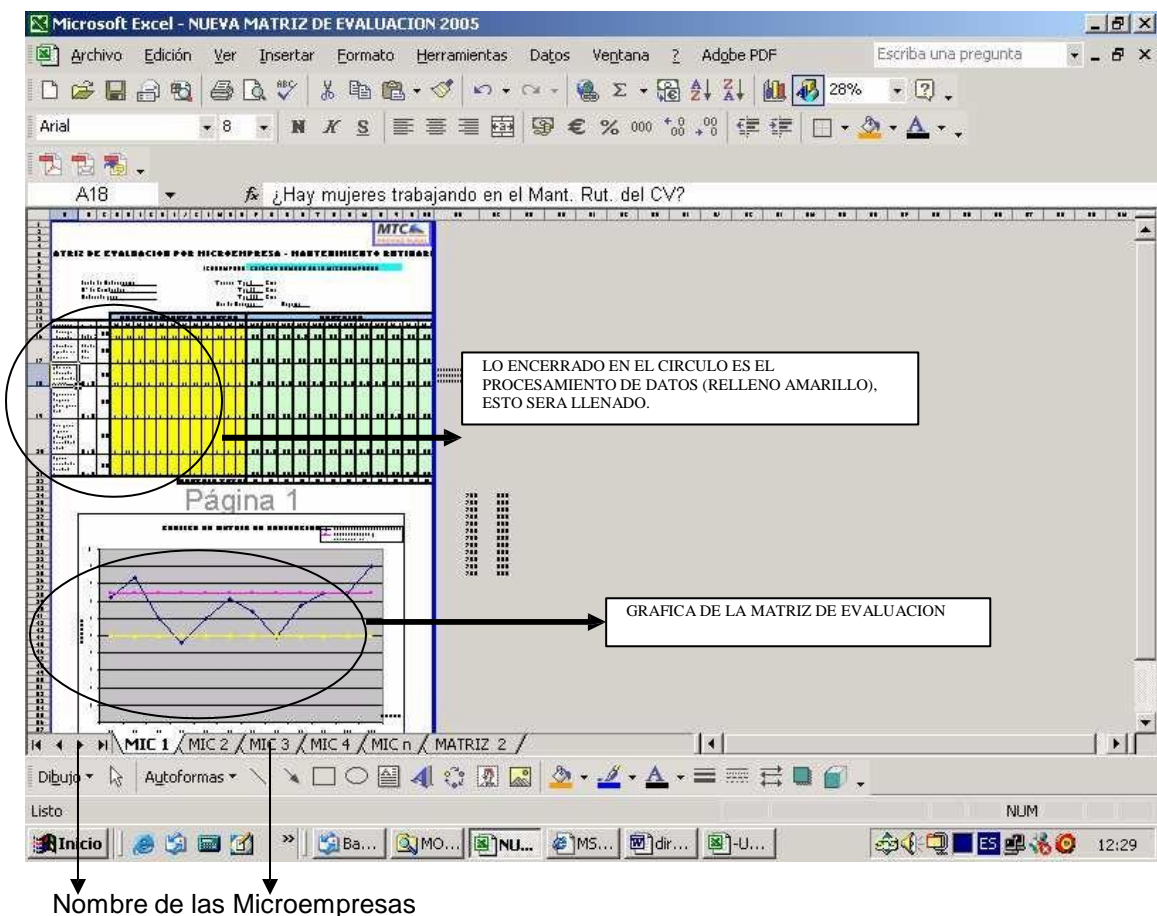
**3.3.6.-** Para el Indicador 3 “Hay mujeres trabajando en el Mantenimiento Rutinario de C.V.?”, Indicador 4 “Apreciación del supervisor ¿Desempeño satisfactorio?”,

Indicador 5 “Desempeño Empresarial” y el Indicador 6 “Opinión favorable de Autoridad local”; se colocará SI o NO para la evaluación.

**3.3.7.-** Los puntajes parciales obtenidos de cada Indicador, dan un **puntaje total**, el mismo que **determinará la calificación del desempeño de cada M.E Contratista**, de acuerdo a los Rangos que se muestran a continuación en el siguiente cuadro:

PUNTAJE	DESEMPEÑO
[750 – 1000]	Satisfactorio
[500 – 750>	Regular
[0 – 500>	Insatisfactorio

**3.3.8.-** A continuación se muestra la nueva versión de la Matriz de evaluación:



**3.3.9.-** La Nueva Matriz de Evaluación N° 1, debe ser llenada mensualmente por el Supervisor o Inspector y los resultados obtenidos deben ser entregados, impresos y en forma magnética al Jefe de Operaciones del IVP, quién luego de analizarlas, remitirá a la Oficina de Coordinación Zonal la Matriz impresa y en forma magnética.

### **3.4 INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DE LA NUEVA MATRIZ DE EVALUACION N° 2**

**3.4.1** Con la Matriz de Evaluación N° 2, se obtiene el desempeño integral de todas las M.E. Contratistas de un sector o de una Provincia.

**3.4.2** En la Nueva Matriz de Evaluación N° 2, se ha modificado el indicador 1 “NUM DE M.E. MULTADAS” por “NUM DE M.E. CON PUNTAJE GLOBAL > 75”, cuyo dato procede de la Nueva Matriz N° 1. Los demás Indicadores se mantienen conforme a la Matriz N° 2 Original y los datos se obtienen de la Nueva Matriz N° 1.

**3.4.3.-** La Nueva Matriz está dividida en tres partes: “**Procesamiento de Datos**”, “**Puntaje mensual de actividades de Mantenimiento Rutinario**” y “**Gráfico de Evaluación de Mantenimiento Rutinario**”; Una vez llenado la agrupación **Procesamiento de Datos**, de manera automática se obtienen los puntajes mensuales por Indicador y los puntajes globales, con las fórmulas preestablecidas en las celdas. Vale decir, que solo se llenará las celdas de la zona Procesamiento de Datos.

**3.4.4.-** Se han definido pesos diferentes a cada Indicador, que establecen un puntaje más real según el desempeño de las M.E contratista. Los pesos definidos son los siguientes:

Nº	INDICADOR	VARIABLES	PESO
1	Nº de M.E. Puntaje Global > 75	Ficha N° 3	4,5
2	Nº de M.E cuyo relación de: Actividades Satisfactorias y Actividades realizadas sea mayor a 0.5.	Formato 4	1,5
3	Nº de M.E. con Desempeño Empresarial (Paga IGV y Contabilidad al día)	Si o No	1,0
4	Nº de M.E. con opinión favorable de Autoridad Local	Si o No	1.0

Para el Procesamiento de datos, se tendrá en cuenta que:

**3.4.5.-** El Indicador 1 “Control por resultados” se obtendrá del conteo de la M.E Contratistas que haya superado el puntaje global > 75, en las Matrices de Evaluación N° 1. Para el Indicador 2, se obtiene de las Matrices de Evaluación N° 1 contando las M.E. Contratistas cuyos resultados sea mayor a 0.50.

**3.4.6.-** Para el Indicador 3 “Desempeño Empresarial” y el Indicador 4 “Opinión favorable de Autoridad local”; se establecerá contando en las Matrices de Evaluación N° 1, las M.E contratistas que cumplen con el Indicador.

**3.4.7.-** Después de realizar el llenado del procesamiento de datos, se hará una relación de N° de M.E contratistas que cumplen con el Indicador entre el N° total de M.E. Contratistas del IVP; el resultado de esta relación se multiplicará por su respectivo peso, y se multiplicará por 100, obteniendo así los puntajes por cada Indicador; la suma de estos cuatro Indicadores dará el puntaje global.

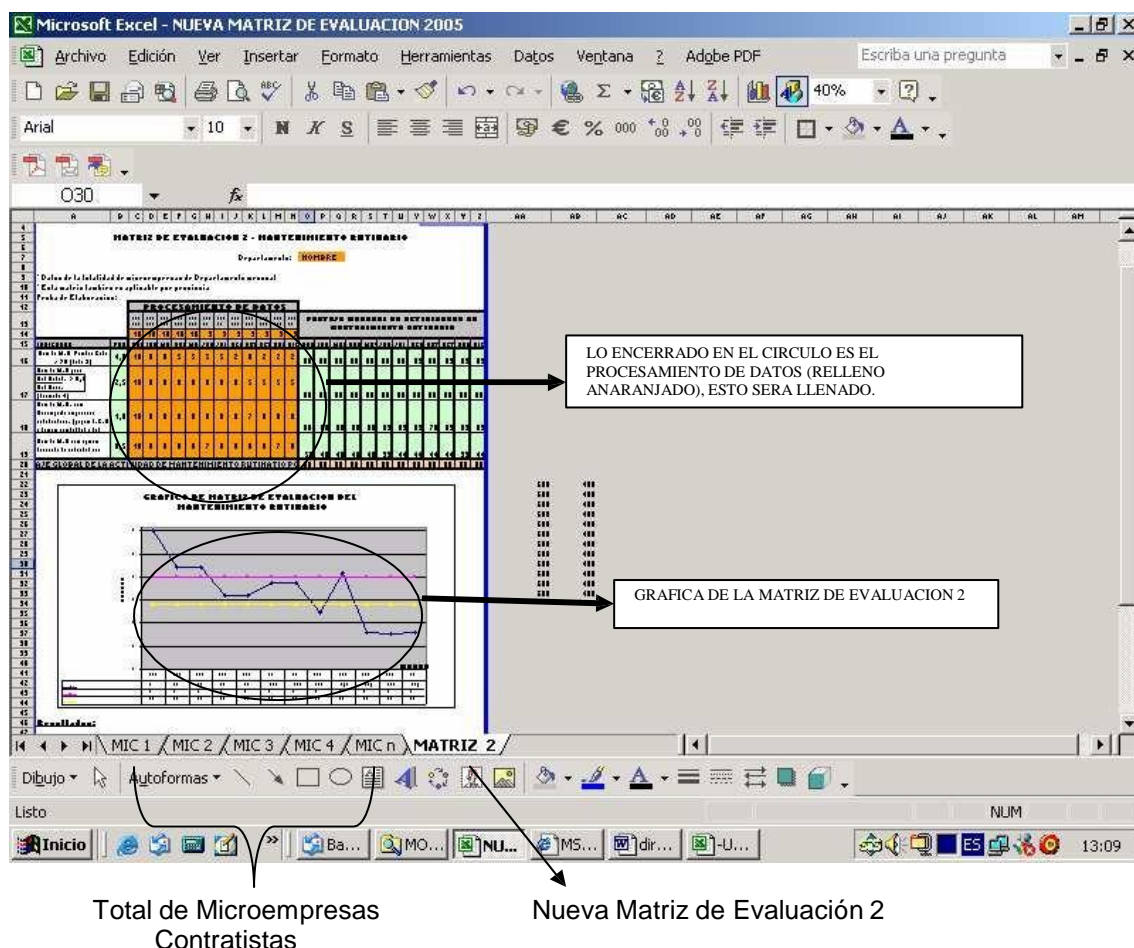
**3.4.8.-** El puntaje global determinará la **calificación en cuanto al desempeño de las M.E Contratistas de manera integral de una Provincia**, de acuerdo a los Rangos que se muestran a continuación:

PUNTAJE	DESEMPEÑO
<600 – 800]	Satisfactorio
<480 – 600]	Regular
[0 – 480]	Insatisfactorio



**3.4.9.-** La Nueva Matriz de Evaluación N° 2, debe ser llenada mensualmente por el Supervisor o Jefe de Operaciones del IVP, y los resultados obtenidos deben ser remitidos, impresos y en forma magnética a la Oficina de Coordinación Zonal.

**3.4.10.-** A continuación se muestra la Nueva Matriz de Evaluación N° 2.



### **3.5 INSTRUCTIVAS PARA EL LLENADO DE LA FICHA N° 4**

La Ficha N° 4 “Datos Técnicos”, incluida en esta Directiva, presenta el resumen de un año calendario, de la información técnica de todas las M.E. Contratistas de un IVP; los datos se obtendrán del Formato N° 4 y del campo en cuanto a los espesores existentes del afirmado cada 5.00 Km y de la necesidad de ejecutar Mantenimiento Periódico.

El llenado estará a cargo del Supervisor o del Jefe de Operaciones del IVP, para lo cual se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

La Ficha presenta 13 columnas, que deben ser llenadas para todas las M.E. Contratistas.

En la 2da, 3ra, 4ta y 5ta columnas se llenarán el nombre de la M.E. Contratistas, tramo que tiene a su cargo dicha M.E. contratista, la longitud del tramo y la provincia donde está ubicado el tramo, respectivamente.

En la 6ta columna, IMD, se llenarán los datos mensuales que figuran en los Formato N° 4, debiendo colocarse números enteros; llenados los datos de los 12 meses, el promedio se obtiene automáticamente.

En las columnas “Fecha de rehabilitación” y “Fecha última Mantenimiento Periódico”, se anotarán el mes y año que fueron **Contratadas** dichas obras; en caso que el tramo no haya tenido Mantenimiento Periódico, se escribirá en la celda “NO TUVO”.

En la columna “precipitación (mm)”, se anotarán, en números enteros, los datos que figuran en los Formatos N° 4 de cada M.E Contratistas; la precipitación acumulada anual en cada tramo se obtiene automáticamente.

La columna “Espesor de Calzada”, tiene la **subcolumna “espesor inicial”**, en donde se anotará el espesor del afirmado que se ejecutó en la Rehabilitación o el Mantenimiento Periódico, y la **subcolumna “espesor actual”**, en cuyas celdas se anotarán los espesores existentes del afirmado, cada 5.00 km, a la fecha del Informe.

Para obtener el dato del espesor actual, **el Monitor Vial**, con el apoyo de la M.E. Contratistas, cada 4 meses procederá a perforar el afirmado existente en la zona de las huellas, en forma alternada y de manera manual, con un diámetro de 15 cm. hasta encontrar la subrasante; este procedimiento se efectuará cada 5.00 Km a todo lo largo del tramo. Los datos que se obtengan se registrarán en las celdas.

En la columna “necesita mantenimiento periódico?” se llenará con las palabras “SI” o “NO”.

En la columna “Sustento técnico de la necesidad de Mantenimiento Periódico”, se describirá la justificación del caso.

El diseño del formato, por ningún motivo debe variarse o modificarse (no eliminar, combinar y/o agregar columnas o filas, entre otros).

La Ficha N° 4 deberá ser llenada cada 04 meses, para los períodos Enero a Abril, Mayo a Agosto y Setiembre a Diciembre, y se remitirá en forma impresa y magnética a la Oficina de Coordinación de Provías Descentralizado.

### **3.6 INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DE LA FICHA N° 5: “PUNTOS CRÍTICOS QUE AFECTAN LA TRANSITABILIDAD”**

En esta ficha se incluye una zona superior donde se representará un diagrama del Camino Vecinal, señalando los puntos críticos que afecten la transitabilidad del camino, como pueden ser por ejemplo, las socavaciones de los estribos de pontones, colapso de las losas de concreto de las alcantarillas, fallas geológicas, filtraciones de agua, taludes inestables, etc..

En la zona inferior de la Ficha, se muestra un cuadro en donde están las columnas de: descripción, problema, progresiva de ubicación del problema, causas del problema, fecha de ocurrencia, consecuencias y acciones a tomar.

Para el llenado de la Ficha, se adjunta un ejemplo y un cuadro con indicaciones en el supuesto que se hallaran dichos puntos críticos.

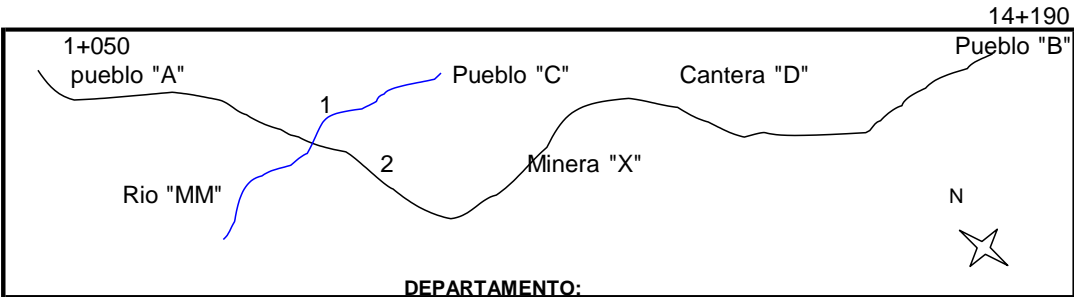
Esta Ficha será llenada por el Monitor Vial de manera mensual, y los presentará en forma impresa y en forma magnética, al IVP, quién las remitirá a la Oficina de Coordinación de Provías Descentralizado.

INDICACIONES				
DESCRIPCION:	PROBLEMA	CAUSA DEL PROBLEMA	CONSECUENCIAS DEL PROBLEMA	ACCIONES POR TOMAR
Calzada	impedimento del libre transito de vehiculos, etc	* Deslizamiento del suelo (aprox 300m3), surcos de rueda o ahuellamiento (long aprox 30mt a todo lo ancho de la calzada), desborde del agua por mal mantenimiento de cunetas (aprox 30 mt de longitud, etc	* estado de transitabilidad deficiente, obstruccion del camino por deslizamiento, quejas de pobladores porque sus productos no llegan a tiempo a su destino, accidentes (mortales, graves, etc de transito), desgaste de la calzada por paso de vehiculos pesad	RECOMPOSICION DEL TRAMO DE CALZADA
Puente Ponton (indicando material y luz)	* Losa deteriorada, socavacion de estribo, etc	* asentamiento de estribos, desgaste de la plataforma (en un 80%), falla de vigas y/o viguetas, plataforma totalmente inestable, etc		MEJORAMIENTO DE PUENTE, COLOCAR SEÑAL RESTRICTIVA CAPACIDAD MAXIMA DEL PUENTE, ETC
Alcantarilla (indicando material)	Alcantarilla deteriorada, etc	* socavacion del terraplen por falla en los aleros de la alcantarilla, rajadura del cuerpo de la alcantarilla, etc		CONSTRUCCION O MEJORAMIENTO DE ALCANTARILLA
Baden	losa deteriorada, etc	* Desgaste de la superficie del baden, baden mal construida (demasiada inclinacion), falla por aplastamiento del baden, etc		CONSTRUCCION O MEJORAMIENTO DE BADEN
Muro (indicando material)	Falla del muro, etc	* Deslizamiento del muro (8 mt de long), volteo del muro (5 mt de long), etc.		CONSTRUCCION O MEJORAMIENTO DE MURO



### FICHA Nº 5 : PUNTOS CRITICOS QUE AFECTA LA TRANSITABILIDAD

**Microempresa:**  
**Tramo:**



PROVINCIA:		DEPARTAMENTO:					
Nº	DESCRIPCION	PROBLEMA	UBICACIÓN PROGRESIVA	CAUSAS DEL PROBLEMA	FECHA DE OCURRENCIA	CONSECUENCIAS	ACCIONES POR TOMAR
1	PONTON	SOCAVACION DE ESTRIBO	3+128	EXCESIVO FLUJO POR FENOMENO DEL NIÑO	05,10,05	CIERRE DE VIA. ACCIDENTE DE TRANSITO	REPARACION DE PONTON
2	ALCANTARILLA	FISURAS DEL CUERPO DE ALCANTARILLA.	6+752	TRANSITO DE VEHICULOS PESADOS	10,07,05	USO DE VIAS ALTERNAS	CONSTRUCCION DE NUEVA ALCANATRILLA
IMPORTANCIA DEL CAMINO							
Permite el traslado de Minerales de la Minera "X" pasando por el Pueblo "B"							
Permite el transito de Camiones llevando madera (Peso de 20TN aprox), ingresa por el pueblo "C" y pasa por el Pueblo "A".							

Fecha: \_\_\_\_\_

Jefe de Operaciones

Superviso

Código **MR-101 Limpieza de Calzada**  
Unidad km  
Rend. 0.60 km/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					65.00
Trabajadores 3.0	HH	40.0000	1.63	65.00	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					2.60
Herramientas	%	0.0400	65.00	2.60	
COSTO TOTAL				S/.	67.60

Código **MR-102 Bacheo Camino Tipo I**  
Unidad m2  
Rend. 40.00 m2/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					2.21
Transporte de Material de Cantera -Camino Tip 10.00	M3	0.1500	13.47	2.02	
Transporte de Agua d = 0.50	M3	0.0150	12.91	0.19	
MANO DE OBRA:					1.30
Trabajadores 4.0	HH	0.8000	1.63	1.30	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.05
Herramientas	%	0.0400	1.30	0.05	
COSTO TOTAL				S/.	3.56

Código **MR-102 Bacheo Camino Tipo II**  
Unidad m2  
Rend. 40.00 m2/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					2.60
Transporte de Material de Cantera-Camino Tipo 10.00	M3	0.1500	16.08	2.41	
Transporte de Agua d = 0.50	M3	0.0150	12.91	0.19	
MANO DE OBRA:					1.30
Trabajadores 4.0	HH	0.8000	1.63	1.30	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.05
Herramientas	%	0.0400	1.30	0.05	
COSTO TOTAL				S/.	3.95

Código **MR-102 Bacheo Camino Tipo III**  
Unidad m2  
Rend. 40.00 m2/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					3.41
Transporte de Material de Cantera-Camino Tipo 10.00	M3	0.1500	21.45	3.22	
Transporte de Agua d = 0.50	M3	0.0150	12.91	0.19	
MANO DE OBRA:					1.30
Trabajadores 4.0	HH	0.8000	1.63	1.30	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.05
Herramientas	%	0.0400	1.30	0.05	
COSTO TOTAL				S/.	4.76

Código  
Unidad  
Rend.

**MR-103 Desquinche**  
m3  
10.00 m3/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					5.20
Trabajadores4.0	HH	3.2000	1.63	5.20	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.21
Herramientas	%	0.0400	5.20	0.21	
COSTO TOTAL				S/.	5.41

Código  
Unidad  
Rend.

**MR-104 Remoción de Derrumbes**  
m3  
9.00 m3/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					4.33
Trabajadores3.0	HH	2.6667	1.63	4.33	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.17
Herramientas	%	0.0400	4.33	0.17	
COSTO TOTAL				S/.	4.50

Código  
Unidad  
Rend.

**MR-201 Limpieza de Cunetas**  
ml  
480.00 ml/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					0.11
Trabajadores4.0	HH	0.0667	1.63	0.11	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.00
Herramientas	%	0.0400	0.11	0.00	
COSTO TOTAL				S/.	0.11

Código  
Unidad  
Rend.

**MR-202 Limpieza de Alcantarilla**  
und  
2.00 und/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					19.50
Trabajadores3.0	HH	12.0000	1.63	19.50	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.78
Herramientas	%	0.0400	19.50	0.78	
COSTO TOTAL				S/.	20.28

Código                    **MR-203    Limpieza de Badén**  
Unidad                                m2  
Rend.                                40.00 m2/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					0.11
Trabajadores	4.0        HH	0.0667	1.63	0.11	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.00
Herramientas	%	0.0400	0.11	0.00	

Código                    **MR-204    Limpieza de Zanjas de Coronación**  
Unidad                                ml  
Rend.                                480.00 ml/día

DESCRIPC	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					1.30
Trabajadores	4.0        HH	0.8000	1.63	1.30	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.05
Herramientas	%	0.0400	1.30	0.05	
COSTO TOTAL				S/.	1.35

Código                    **MR-205    Limpieza de Pontones**  
Unidad                                und  
Rend.                                2.00 und/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					26.00
Trabajadores	4.0        HH	16.0000	1.63	26.00	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					1.04
Herramientas	%	0.0400	26.00	1.04	
COSTO TOTAL				S/.	27.04

Código                    **MR-206    Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua**  
Unidad                                ml  
Rend.                                60.00 ml/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					0.65
Trabajadores	3.0        HH	0.4000	1.63	0.65	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.03
Herramientas	%	0.0400	0.65	0.03	
COSTO TOTAL				S/.	0.68

Código

Unidad

Rend.

MR-301

Roce y Limpieza

m2

1200.00 m2/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					0.03
Trabajadores3.0	HH	0.0200	1.63	0.03	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.00
Herramientas	%	0.0400	0.03	0.00	
COSTO TOTAL				S/.	0.03

Código

Unidad

Rend.

MR-401

Conservación de Señales

und

10.00 und/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					0.85
Pintura Esmalte	Gln	0.0250	29.00	0.73	
Thiner	Gln	0.0100	12.00	0.12	
MANO DE OBRA:					2.60
Trabajadores2.0	HH	1.6000	1.63	2.60	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.10
Herramientas	%	0.0400	2.60	0.10	
COSTO TOTAL				S/.	3.55

Código

Unidad

Rend.

MR-501

Reforestación

und

600.00 und/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					0.13
Trabajadores6.0	HH	0.0800	1.63	0.13	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.01
Herramientas	%	0.0400	0.13	0.01	

Código

Unidad

Rend.

MR-601

Vigilancia y Control

km

25.00 km/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					0.52
Trabajadores1.0	HH	0.3200	1.63	0.52	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.02
Herramientas	%	0.0400	0.52	0.02	
COSTO TOTAL				S/.	0.54

Código	<b>MR-701</b>	<b>Reparación de Muros Secos</b>
Unidad		m3
Rend.		6.00 m3/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					
MANO DE OBRA:					10.83
Trabajadores 5.0	HH	6.6667	1.63	10.83	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.43
Herramientas	%	0.0400	10.83	0.43	
COSTO TOTAL				S/.	11.26

Código	<b>MR-702</b>	<b>Reparación de Pontones</b>
Unidad		und
Rend.		1.00 und/día

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MATERIALES:					159.46
Madera Tornillo	P2	50.0000	2.30	115.00	
Acero Corrugado	Kg	1.6800	2.15	3.61	
Alambre Negro #8	Kg	2.0000	3.10	6.20	
Clavos 3"	Kg	1.5000	3.10	4.65	
Pernos 5/8" x 14'	Und	3.0000	10.00	30.00	
MANO DE OBRA:					52.00
Trabajadores 4.0	HH	32.0000	1.63	52.00	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					2.08
Herramientas	%	0.0400	52.00	2.08	
COSTO TOTAL				S/.	213.54

Código	<b>MR-102.01</b>	<b>Transporte de Material de C</b>	<b>10.00 KM</b>
Unidad		m3	
Rendimiento		44 m3/día	

<b>DATOS GENERALES</b>						
Velocidad Cargado						25 km/hr
Velocidad Descargado						30 km/hr
Tiempo de Viaje Cargado	(Tc)					2.4 x d
Tiempo de Viaje descargado	(Td)					2.0 x d
Volumen de la Tolva del Volquete	(a)					8 m3
Distancia de transporte						10.00 km
<b>CALCULO DE RENDIMIENTOS</b>						
Tiempo de Carguío al Volquete	Tcv					30.00 min
Tiempo de Descarga del Volquete	Tdv					2 min
Tiempo Útil : 8 hrs. x 95%	(b)					456 min
Tiempo de Ciclo del Volquete	Tciclo = Tcv+Tdv+Tc+Td					32.00 + 3.70 x d
Para d= 10 km, Ciclo=	(c)					76.00 min
Volumen Transportado por el Volquete	(a) x (b) / (c)					48 m3/dia
<b>RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA d =</b>						10 km
Esponjamiento del Material						10 %
Rendimiento = [(a) x (b) / (c)] / Esponjamiento						<b>44 m3/dia</b>
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>P. PARCIAL</b>	<b>P. TOTAL</b>	

MANO DE OBRA:						1.49
Trabajadores	5.00	HH	0.9166	1.63	1.49	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:						11.98
Volquete 4x2	1.00	HM	0.1833	65.00	11.92	
Herramientas		%	0.0400	1.49	0.06	
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>S/.</b>	<b>13.47</b>

Código **MR-102.01 Transporte de Material de C** **10.00 KM**

Unidad m3

Rendimiento 37 m3/día

<b>DATOS GENERALES</b>					
Velocidad Cargado				20 km/hr	
Velocidad Descargado				25 km/hr	
Tiempo de Viaje Cargado	(Tc)			3.0 x d	
Tiempo de Viaje descargado	(Td)			2.4 x d	
Volumen de la Tolva del Volquete	(a)			8 m3	
Distancia de transporte				10.00 km	
<b>CALCULO DE RENDIMIENTOS</b>					
Tiempo de Carguío al Volquete	Tcv			30.00 min	
Tiempo de Descarga del Volquete	Tdv			2 min	
Tiempo Útil : 8 hrs. x 90%	(b)			432 min	
Tiempo de Ciclo del Volquete	Tciclo = Tcv+Tdv+Tc+Td			32.00 + 4.40 x d	
Para d= 10 km, Ciclo=	(c)			86.00 min	
Volumen Transportado por el Volquete	(a) x (b) / (c)			40 m3/dia	
<b>RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA d =</b>				10 km	
Esponjamiento del Material				10 %	
Rendimiento = [(a) x (b) / (c)] / Esponjamiento				<b>37 m3/dia</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>P. PARCIAL</b>	<b>P. TOTAL</b>
MANO DE OBRA:					1.78
Trabajadores	5.00	HH	1.0950	1.63	1.78
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					14.30
Volquete 4x2	1.00	HM	0.2190	65.00	14.23
Herramientas		%	0.0400	1.78	0.07
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>S/.</b> <b>16.08</b>

Código **MR-102.01 Transporte de Material de C** **10.00 KM**

Unidad m3

Rendimiento 27 m3/día

<b>DATOS GENERALES</b>					
Velocidad Cargado				15 km/hr	
Velocidad Descargado				20 km/hr	
Tiempo de Viaje Cargado	(Tc)			4.0 x d	
Tiempo de Viaje descargado	(Td)			3.0 x d	
Volumen de la Tolva del Volquete	(a)			8 m3	
Distancia de transporte				10.00 km	
<b>CALCULO DE RENDIMIENTOS</b>					
Tiempo de Carguío al Volquete	Tcv			30.00 min	
Tiempo de Descarga del Volquete	Tdv			2 min	
Tiempo Útil : 8 hrs. x 80%	(b)			384 min	
Tiempo de Ciclo del Volquete	Tciclo = Tcv+Tdv+Tc+Td			32.00 + 5.40 x d	
Para d= 10 km, Ciclo=	(c)			102.00 min	
Volumen Transportado por el Volquete	(a) x (b) / (c)			30 m3/dia	
<b>RENDIMIENTO PARA UNA DISTANCIA d =</b>				10 km	
Esponjamiento del Material				10 %	
Rendimiento = [(a) x (b) / (c)] / Esponjamiento				<b>27 m3/dia</b>	
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>P. PARCIAL</b>	<b>P. TOTAL</b>
MANO DE OBRA:					2.37
Trabajadores	5.00	HH	1.4609	1.63	2.37
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					19.08
Volquete 4x2	1.00	HM	0.2922	65.00	18.99
Herramientas		%	0.0400	2.37	0.09
<b>COSTO DIRECTO</b>					<b>S/.</b> <b>21.45</b>

Código **MR-102.02 Transporte de Agua d =** **0.50 KM**

Unidad m3  
 Rendimiento 3 m3/día

### DATOS GENERALES

Velocidad Cargado 3 km/hr  
 Velocidad Descargado 4 km/hr  
 Tiempo de Viaje Cargado (Tc) 20 x d  
 Tiempo de Viaje descargado (Td) 15 x d  
 Volumen de los 2 cilindros (a) 0.30 m3  
 Distancia de transporte 0.50 km

### CALCULO DE RENDIMIENTOS

Tiempo en llenar los cilindros Tcc 5 min  
 Tiempo en descargar los cilindros Tdc 5 min  
 Tiempo Útil : 8 hrs. x 60% (b) 288 min  
 Tiempo de Ciclo Tciclo = Tcc+Tdc+Tc+Td 10.00 + 35.00 x d  
 Para d= 2 km, Ciclo= (c) 27.50 min  
 Volumen de Agua Transportado (a) x (b) / (c) **3 m3/día**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	P. PARCIAL	P. TOTAL
MANO DE OBRA:					12.41
Trabajadores 3.00	HH	7.6389	1.63	12.41	
EQUIPO Y HERRAMIENTAS:					0.50
Herramientas	%	0.0400	12.41	0.50	
<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>S/.</b>	<b>12.91</b>



**REGIÓN DE LA SIERRA- CONVENIO FIP**  
**TARIFA DE MANTENIMIENTO RUTINARIO (KM/AÑO), TRAMO MAYOR DE 10 KM**

CÓDIGO	DESCRIPCION	UND	CARGAS DE TRABAJO						PRECIO UNITARIOS S/.	COSTO PARCIAL						COSTO TOTAL POR RUBRO					
			IB	IA	IIB	IIA	IIIB	IIIA		IB	IA	IIB	IIA	IIIB	IIIA	IB	IA	IIB	IIA	IIIB	IIIA
(01)	(02)	(03)	(04)	(05)	(06)	(07)	(08)	(09)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)
<b>MR-100</b>	<b>CONSERVACION DE CALZADA</b>															<b>1,322.14</b>	<b>1,328.90</b>	<b>1,599.64</b>	<b>1,771.16</b>	<b>2,340.93</b>	<b>2,653.57</b>
MR-101	Limpieza de Calzada	km	0.40	0.50	0.70	0.90	1.00	1.40	67.60	27.04	33.80	47.32	60.84	67.60	94.64						
MR-102	Bacheo -Camino Tipo I-	m2	360.00	360.00					3.56	1,281.60	1,281.60										
	Bacheo -Camino Tipo II-	m2			380.00	420.00			3.95			1,501.00	1,659.00								
	Bacheo -Camino Tipo III-	m2					460.00	520.00	4.76					2,189.60	2,475.20						
MR-103	Desquinche	m3	0.00	0.00	2.00	2.00	3.00	3.00	5.41	0.00	0.00	10.82	10.82	16.23	16.23						
MR-104	Remoción de Derrumbes	m3	3.00	3.00	9.00	9.00	15.00	15.00	4.50	13.50	13.50	40.50	40.50	67.50	67.50						
<b>MR-200</b>	<b>LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE</b>															<b>174.35</b>	<b>196.35</b>	<b>266.98</b>	<b>299.78</b>	<b>416.50</b>	<b>523.55</b>
MR-201	Limpieza de Cunetas	ml	1,000.00	1,200.00	1,200.00	1,400.00	1,800.00	2,400.00	0.11	110.00	132.00	132.00	154.00	198.00	264.00						
MR-202	Limpieza de Alcantarilla	und	1.00	1.00	3.00	3.00	6.00	6.00	20.28	20.28	20.28	60.84	60.84	121.68	121.68						
MR-203	Limpieza de Badén	m2	9.60	9.60	32.00	40.00	50.00	80.00	1.35	12.96	12.96	43.20	54.00	67.50	108.00						
MR-204	Limpieza de Zanjias de Coronación	ml	5.00	5.00	10.00	10.00	20.00	25.00	0.11	0.55	0.55	1.10	1.10	2.20	2.75						
MR-205	Limpieza de Pontones	und	0.25	0.25	0.50	0.50	0.50	0.50	27.04	6.76	6.76	13.52	13.52	13.52	13.52						
MR-206	Encauzamiento de Pequeños Cursos de Agua	ml	35.00	35.00	24.00	24.00	20.00	20.00	0.68	23.80	23.80	16.32	16.32	13.60	13.60						
<b>MR-300</b>	<b>CONTROL DE VEGETACIÓN</b>															<b>27.00</b>	<b>45.00</b>	<b>108.00</b>	<b>180.00</b>	<b>270.00</b>	<b>378.00</b>
MR-301	Roce y Limpieza	m2	900.00	1,500.00	3,600.00	6,000.00	9,000.00	12,600.00	0.03	27.00	45.00	108.00	180.00	270.00	378.00						
<b>MR-400</b>	<b>SEGURIDAD VIAL</b>															<b>5.33</b>	<b>5.33</b>	<b>7.10</b>	<b>7.10</b>	<b>10.65</b>	<b>10.65</b>
MR-401	Conservación de Señales	und	1.50	1.50	2.00	2.00	3.00	3.00	3.55	5.33	5.33	7.10	7.10	10.65	10.65						
<b>MR-500</b>	<b>MEDIO AMBIENTE</b>															<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>28.00</b>	<b>28.00</b>	<b>35.00</b>	<b>35.00</b>
MR-501	Reforestación	und	0.00	0.00	200.00	200.00	250.00	250.00	0.14	0.00	0.00	28.00	28.00	35.00	35.00						
<b>MR-600</b>	<b>VIGILANCIA Y CONTROL VIAL</b>															<b>12.96</b>	<b>25.92</b>	<b>12.96</b>	<b>25.92</b>	<b>12.96</b>	<b>25.92</b>
MR-601	Vigilancia y Control	km	24.00	48.00	24.00	48.00	24.00	48.00	0.54	12.96	25.92	12.96	25.92	12.96	25.92						
<b>MR-700</b>	<b>ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS</b>															<b>37.66</b>	<b>37.66</b>	<b>54.55</b>	<b>54.55</b>	<b>54.55</b>	<b>54.55</b>
MR-701	Reparación de Muros Secos	m3	0.50	0.50	2.00	2.00	2.00	2.00	11.26	5.63	5.63	22.52	22.52	22.52	22.52						
MR-702	Reparación de Pontones	und	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	213.54	32.03	32.03	32.03	32.03	32.03	32.03						
<b>A</b>	<b>COSTO DIRECTO</b>								<b>S/.</b>							<b>1,579.44</b>	<b>1,639.16</b>	<b>2,077.23</b>	<b>2,366.51</b>	<b>3,140.59</b>	<b>3,681.24</b>
<b>B</b>	<b>COSTO INDIRECTO</b>								<b>S/.</b>							<b>1,320.17</b>	<b>1,366.17</b>	<b>1,504.17</b>	<b>1,550.17</b>	<b>1,688.17</b>	<b>1,872.17</b>
<b>UTILIDAD</b>	<b>5.00%</b>								<b>S/.</b>							<b>78.97</b>	<b>81.96</b>	<b>103.86</b>	<b>118.33</b>	<b>157.03</b>	<b>184.06</b>
<b>SUB - TOTAL</b>									<b>S/.</b>							<b>2,978.58</b>	<b>3,087.29</b>	<b>3,685.26</b>	<b>4,035.01</b>	<b>4,985.79</b>	<b>5,737.47</b>
<b>I.G.V.</b>	<b>19.00%</b>								<b>S/.</b>							<b>565.93</b>	<b>586.59</b>	<b>700.20</b>	<b>766.65</b>	<b>947.30</b>	<b>1,090.12</b>
<b>C</b>	<b>TARIFA POR TIPO DE CAMINO Y NIVEL DE SERVICIO</b>								<b>S/.</b>							<b>3,544.51</b>	<b>3,673.88</b>	<b>4,385.46</b>	<b>4,801.66</b>	<b>5,933.09</b>	<b>6,827.59</b>
									<b>\$</b>							<b>1,191.03</b>	<b>1,234.50</b>	<b>1,473.61</b>	<b>1,613.46</b>	<b>1,993.65</b>	<b>2,294.22</b>

**Comentarios:**

(1), (2) y (3) Código, descripción y unidad de medida de cada una de las Actividades de Mantenimiento Rutinario de Caminos Rurales.  
(4) al (9) Cantidad o Carga de Trabajo ejecutado por la microempresa, para cada tipo de camino y nivel de servicio. (Ver Norma de Cantidades)  
(10) Precio Unitario de cada una de las Actividades. (Ver Precios Unitarios)  
(11) al (16) Costo parcial de cada una de las Actividades por cada tipo de camino y nivel de servicio. Ejemplo: (11)=(04)\*(10)  
(17) al (22) Costo total por cada rubro. Ejemplo; Conservación de Calzada: (17)=((suma MR101:MR104) de la columna (11))  
El Costo Directo: Sumatoria de los 7 rubros principales del mantenimiento rutinario (MR100, MR200, MR300, MR400, MR500, MR600, MR700)  
El Costo Indirecto: Expresado en % del costo directo. (ver cálculo para cada tipo y nivel de servicio)  
Utilidad: 5% del costo directo.  
Sub-Total: Sumatoria del costo directo, costo indirecto y utilidad.  
Impuesto: Se ha considerado el pago de impuestos del IGV de 19%  
Tarifa: Sumatoria del sub-total e impuestos.  
El tipo de Cambio considerado es de \$ = S/. 2,976

**MFGZ**  
**16/09/2008**  
**Unidad Gerencial de Transporte Rural**